



PENGEMBANGAN *HANDOUT* FISIKA BERBASIS *CONCEPT MAPPING* PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

SKRIPSI

Oleh

Siti Afiqah Raziqiyah

NIM 140210102073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



PENGEMBANGAN *HANDOUT* FISIKA BERBASIS *CONCEPT MAPPING* PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Siti Afiqah Raziqiyah

NIM 140210102073

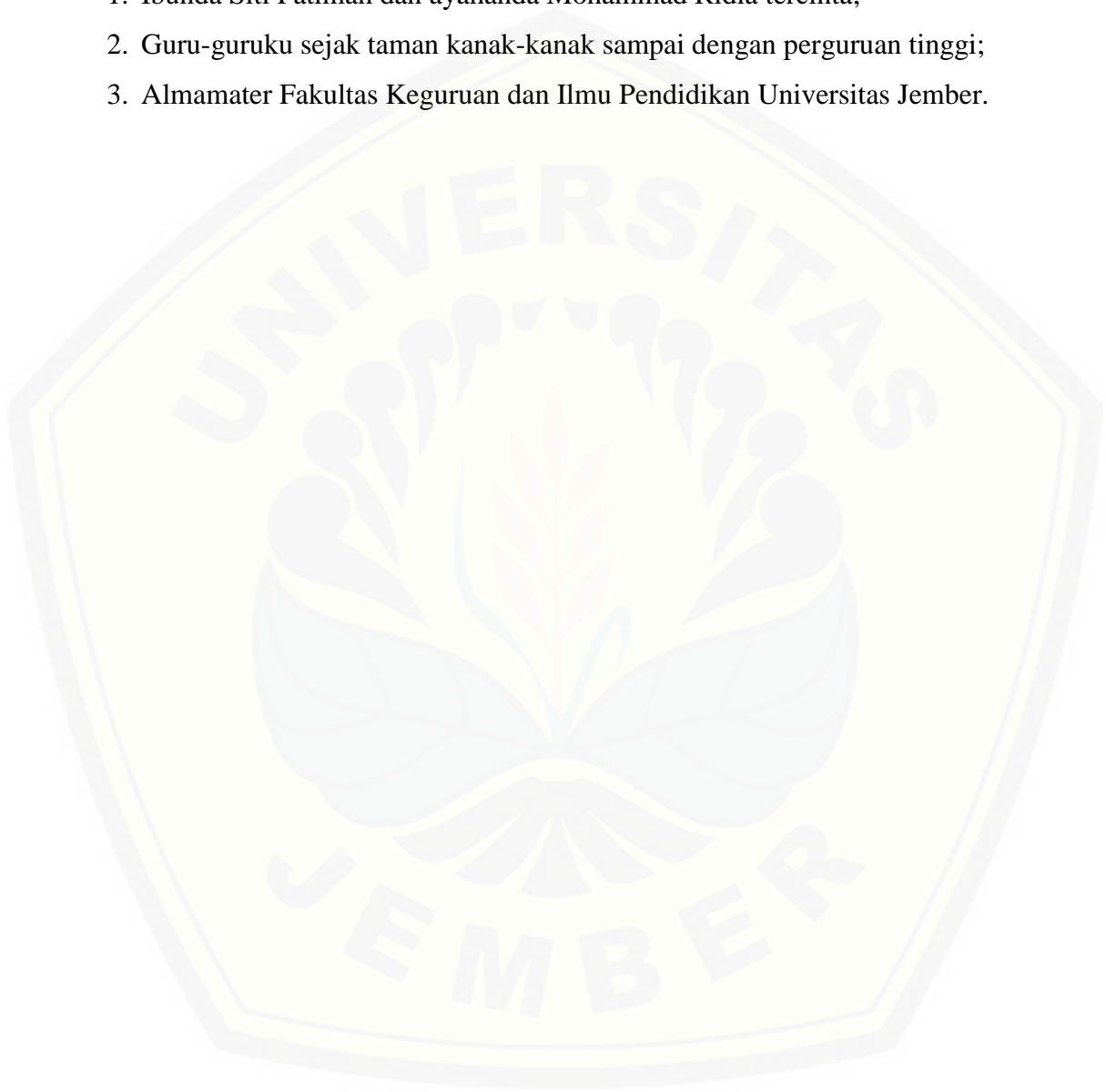
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Siti Fatimah dan ayahanda Mohammad Ridla tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

(Terjemahan surat Al-Insyirah ayat 6-7)¹⁾



¹⁾ Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemah Special for Woman*. Bandung: Sygma Exagrafika.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Afiqah Raziqiyah

NIM : 140210102073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 April 2018

Yang menyatakan,



Siti Afiqah Raziqiyah

NIM 140210102073

SKRIPSI

PENGEMBANGAN *HANDOUT* FISIKA BERBASIS *CONCEPT MAPPING* PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

Oleh

Siti Afiqah Raziqiyah

NIM 140210102073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember” karya Siti Afiqah Raziqiyah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 30 April 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

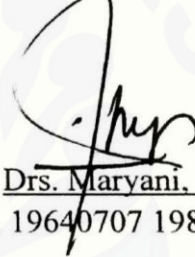
Tim Penguji

Ketua,



Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP. 19620401 198702 1 001

Sekretaris



Drs. Maryani, M.Pd
NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I,



Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 19610824 198601 1 001

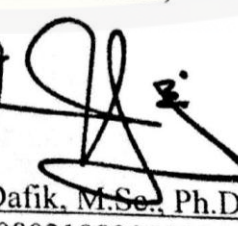
Anggota II,



Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si
NIP. 19641230 199302 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,




Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember; Siti Afiqah Raziqiyah, 140210102073; 2018: 58 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dirasa sulit oleh mayoritas siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember. Hal ini ditunjukkan oleh hasil belajar fisika siswa yang terbilang rendah. Kondisi ini diduga karena siswa tidak bisa memahami konsep-konsep fisika dengan baik, karena pada dasarnya belajar fisika memerlukan pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep fisika. Metode pengajaran dengan menggunakan peta konsep dapat dijadikan cara untuk menanamkan pemahaman dan penguasaan konsep pada siswa, dikarenakan dengan peta konsep siswa akan lebih mudah memahami kaitan antar konsep dan membuat materi bertahan dalam jangka waktu yang panjang dalam ingatan siswa. Oleh karena itu perlu dikembangkan *handout* fisika berbasis *concept mapping* untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 1) Bagaimana validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping*; 2) Bagaimana penguasaan konsep siswa setelah menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*; 3) Bagaimana respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping*, mengkaji penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember setelah melakukan pembelajaran menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*, dan mengkaji respon siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping*.

Penelitian Pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan menurut Tjeerd Plomp yang terbagi dalam lima fase, yaitu: 1) fase investigasi awal; 2) fase desain; 3) fase realisasi/konstruksi; 4) fase tes, evaluasi, dan revisi; dan (5) fase implementasi.

Pada fase tes, evaluasi, dan revisi dilakukan uji kelayakan atau validasi. Aspek yang dinilai ada 4 yaitu 1) kelayakan isi; 2) kebahasaan; 3) penyajian; dan 4) kegrafikaan. Rata-rata nilai dari 4 aspek tersebut menjadi nilai akhir atau V_a dengan perolehan skor 3.6 yang masuk dalam interval $3.25 < V_a \leq 4.00$ dengan kategori “sangat valid” yang artinya *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat digunakan tanpa revisi. Hasil penguasaan konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* didapatkan dari nilai *posttest* siswa dengan nilai rata-rata 68.4 masuk dalam kategori penguasaan konsep siswa baik. Pengelompokan kategori penguasaan konsep siswa dalam satu kelas untuk kategori sangat baik 23.3%; baik 43.3%; cukup 13.3%; kurang 16.67%; dan sangat kurang 3.3%. Respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* untuk aspek efektifitas *handout* sangat positif dengan *percentage of agreement* 94.22%; aspek kelayakan isi *handout* positif dengan *percentage of agreement* 75%; aspek kelayakan bahasa sangat positif dengan *percentage of agreement* 80.8%; aspek kelayakan penyajian sangat positif dengan *percentage of agreement* 84.6%; dan aspek kelayakan kegrafikaan positif dengan *percentage of agreement* 63.45%.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah 1) validasi *handout* fisika berbasis *concept mapping* masuk dalam kategori sangat valid dalam arti *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada pembelajaran fisika; 2) penguasaan konsep siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* masuk kategori penguasaan konsep yang baik; 3) respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* positif dalam arti siswa merasa terbantu dengan adanya *handout* fisika berbasis *concept mapping*.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Pembimbing utama, dan Drs. Maryani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si selaku validator dan penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
6. Drs. Alex Harijanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
7. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;

8. Saihun Atiq, S.Pd yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember;
9. Siswa kelas X IPA 1, X IPA 4, dan X IPA 5 tahun ajaran 2017/2018 terimakasih atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;
10. Kakak tercinta Moh. Arif Raziqy dan adik tercinta Nur Ardini Raziqiyah serta keluarga besarku yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan yang besar dalam penulisan skripsi ini;
11. Khofifatul Rasyidah, Hidayah Zuliana, Arina Wardha, Nur Aini, Dian Pratiwi, Nata Amalia, Tri Wahyuni, Siti Dewi, Nurhasanah, Rahayu, Ulfatul Awwaliyah yang berkenan meluangkan waktunya untuk menjadi observer saat proses penelitian;
12. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2014 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 05 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Bahan Ajar <i>Handout</i>	7
2.3 <i>Concept Mapping</i> (Peta Konsep)	8
2.4 Materi Usaha dan Energi	14
2.5 Desain Penelitian Pengembangan	17
2.6 Penguasaan Konsep	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	21
3.1.1 Jenis Penelitian	21
3.1.2 Desain Penelitian	21

3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan	21
3.3 Definisi Operasional Variabel	22
3.4 Prosedur Pengembangan.	23
3.4.1 Fase Investigasi Awal (<i>Preliminary Investigation</i>).	23
3.4.2 Fase Desain (<i>Design</i>).....	27
3.4.3 Fase Realisasi/Konstruksi (<i>Realization/Construction</i>).	29
3.4.4 Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi (<i>Test, Evaluation, Revision</i>). .	30
3.4.5 Fase Implementasi (<i>Implementation</i>).....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Fase Investigasi Awal (<i>Preliminary Investigation</i>).	40
4.1.2 Fase Desain (<i>Design</i>).....	41
4.1.3 Fase Realisasi/Konstruksi (<i>Realization/Construction</i>).	42
4.1.4 Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi (<i>Test, Evaluation, Revision</i>). .	44
4.1.5 Fase Implementasi (<i>Implementation</i>).....	50
4.2 Pembahasan	56
4.2.1 Validasi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	56
4.2.2 Penguasaan Konsep Siswa	57
4.2.3 Respon Siswa	58
BAB 5. PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Taksonomi Bloom	20
2.2 Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif	20
3.1 Materi dan Kompetensi Dasar.....	26
3.2 Indikator dan Tujuan Pembelajaran	26
3.3 Kriteria Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran	33
3.4 Kriteria Penguasaan Konsep	36
3.5 Kriteria Respon Siswa	37
4.1 Rincian <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	41
4.2 Hasil Validasi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	46
4.3 Hasil Akhir Validasi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	47
4.4 Rincian Nilai Tes dan Kriteria Penguasaan Konsep Siswa Kelas.....	51
4.5 Persentase Respon Siswa	54
4.6 Hasil Respon Siswa Terhadap <i>Handout</i> Fisika.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Contoh peta konsep tipe <i>network tree</i>	10
2.2 Contoh peta konsep tipe <i>events chain</i>	10
2.3 Contoh peta konsep tipe <i>cycle concept map</i>	11
2.4 Contoh peta konsep tipe <i>spider concept map</i>	12
3.1 Alur bagan pengembangan model Plomp	24
3.2 Bagan fase investigasi awal (<i>preliminary research</i>)	23
3.3 Peta konsep materi Usaha dan Energi	25
3.4 Bagan fase desain (<i>design</i>)	28
3.5 Bagan fase realisasi/konstruksi	29
3.6 Bagan fase tes, evaluasi dan revisi	30
4.1 Hasil pengembangan <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i>	39
4.2 Rancangan awal <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i>	41
4.3 Hasil produk awal <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i>	43
4.4 <i>Handout</i> sebelum dan sesudah revisi dari validator ahli	45
4.5 <i>Handout</i> sebelum dan sesudah revisi pada kelas uji coba awal	49
4.6 Kategori penguasaan konsep siswa pada <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
6.1 Matriks Penelitian	64
6.2 Hasil Validasi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	66
6.3 Pedoman Wawancara Kelas Uji Coba Awal dan Uji Perbaikan	71
6.4 Hasil Penguasaan Konsep Siswa	72
6.5 Kisi-Kisi Soal Penguasaan Konsep Siswa	79
6.6 Data Angket Respon Siswa	86
6.7 <i>Handout</i> Prototipe I	92
6.8 <i>Handout</i> Sebelum dan Sesudah Revisi ke Validator 2	97
6.9 <i>Handout</i> Revisi dari Kelas Uji Coba Awal	99
6.10 Surat Penelitian	100
6.11 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	101
6.12 Dokumentasi	102

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu yang mengkaji tentang gejala alam serta proses terjadinya gejala alam tersebut (Bektiarso, 2000). Pembelajaran fisika sangat memerlukan pemahaman terhadap konsep-konsep fisika agar memudahkan siswa untuk memahami pelajaran fisika. Pada dasarnya belajar fisika merupakan belajar konsep. Dahar (1998) menyatakan bahwa belajar konsep merupakan hasil utama dari produk pendidikan. Konsep-konsep dalam fisika menjadi satu-kesatuan yang bulat dan berkesinambungan. Untuk itu dalam proses pembelajaran, guru harus dapat menyampaikan konsep tersebut secara sistematis agar siswa dapat lebih mudah memahaminya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Salah satu materi fisika di kelas X semester genap adalah materi usaha dan energi. Materi ini cenderung bersifat abstrak karena siswa tidak dapat melihat langsung satu objek yang bisa dikatakan usaha atau energi. Namun siswa dapat mengamati pola dari terjadinya usaha dalam fisika dan energi yang dapat berubah bentuk ke bentuk yang lain tanpa bisa diciptakan dan dimusnahkan. Materi usaha dan energi ini akan sulit untuk dipahami siswa jika tidak melakukan pengamatan langsung dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pemahaman dan penguasaan konsep sangat diperlukan untuk dimiliki siswa agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan menerapkan konsep yang benar, sehingga pembelajaran dapat bermakna. Metode pengajaran dengan menggunakan peta konsep dapat dijadikan cara untuk menanamkan pemahaman dan penguasaan konsep materi usaha dan energi pada siswa, dikarenakan dengan peta konsep siswa akan lebih mudah memahami kaitan antar konsep dan membuat materi bertahan dalam jangka waktu yang panjang dalam ingatan siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Valaderes *et al.* (2004) menyatakan bahwa pembelajaran bermakna dapat berlangsung dengan menggunakan peta konsep.

Novak dan Gowin (1984) mengenal peta konsep dengan sebutan “*concept mapping*” (dalam Pannen, 1994). Pannen (1994) mengartikan *concept mapping*

sebagai “peta kognitif” yang dapat memperlihatkan arti suatu konsep berdasarkan proporsi konsep tersebut dengan konsep-konsep lainnya. Suparno (2007) memaknai peta konsep sebagai gambaran skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antarkonsep. Berdasarkan hasil penelitian Yogihati (2010) menyatakan bahwa kualitas pembelajaran fisika umum meningkat melalui pembelajaran bermakna dengan menggunakan peta konsep. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Maryanti, dkk (2012) yang menyatakan bahwa pemahaman siswa meningkat dengan penerapan peta konsep pada mata pelajaran fisika kelas X SMK Muhammadiyah Kroya. Peta konsep juga dapat dijadikan sebagai alat evaluasi untuk mengukur struktur kognitif siswa, hal ini didasarkan pada hasil penelitian Supriyanto (2011) yang menyatakan bahwa tes peta konsep dapat digunakan untuk mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan pembiasaan.

Proses pembelajaran fisika di sekolah membutuhkan suatu materi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk bahan ajar. Majid (2011) menyatakan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, baik bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bellawati dkk. (2007) juga menyatakan bahwa bahan ajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, yakni menjadi acuan bagi siswa dan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru fisika SMA Muhammadiyah 3 Jember, bahan ajar yang sering digunakan dalam pembelajaran di kelas adalah bahan ajar wajib berupa LKS (Lembar Kerja Siswa) yang dijual di koperasi sekolah yakni LKS BSE dan bahan ajar pendukung berupa buku paket fisika terbitan Erlangga.

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan siswa menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada dalam LKS, dikarenakan materi yang disajikan terlalu singkat, sehingga siswa hanya bisa menghafal rumus-rumus yang disajikan dalam LKS. Bahan ajar penunjang lainnya yaitu buku paket, siswa juga mengalami masalah dalam memahami materi yang disajikan dalam buku paket dikarenakan berisi kalimat-kalimat atau paragraf yang panjang, serta faktor ketebalan buku juga membuat siswa malas dalam

membaca buku. Dikarenakan hal tersebut maka perlu dikembangkan bahan ajar yang belum pernah digunakan sebelumnya yaitu, bahan ajar yang inovatif, dan dapat menarik minat baca siswa.

Bahan ajar yang peneliti kembangkan adalah bahan ajar cetak berupa *handout* berbasis *concept mapping* atau peta konsep. Menurut Prastowo (2012) *handout* adalah bahan ajar yang sangat ringkas dan bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik. Adapun beberapa kelebihan *handout* dibandingkan dengan bahan ajar cetak lainnya (buku teks, LKS, modul, diktat) adalah memudahkan siswa dalam memahami materi yang terlalu panjang/kompleks, dan memudahkan siswa dalam memperoleh informasi tambahan yang belum tentu mudah diperoleh secara cepat dari tempat lain. *Handout* yang peneliti kembangkan adalah *handout* berbasis *concept mapping*, dimana diketahui bahwa bahan ajar cetak yang digunakan disekolah (LKS dan buku paket) hanya memuat satu peta konsep saja untuk satu pokok bahasan. Mengacu pada pernyataan Maryanti, dkk (2012) bahwa pemahaman siswa meningkat dengan penerapan peta konsep, oleh karena itu seharusnya bahan ajar yang digunakan dapat memuat banyak peta konsep dalam satu pokok bahasan agar siswa dapat lebih mudah memahami materi tiap sub-bab dan kaitannya dengan subbab yang lain. Oleh karena itu peneliti mengembangkan *handout* berbasis *concept mapping* ini.

Peneliti meyakini bahwa *handout* fisika berbasis *concept mapping* merupakan solusi yang tepat untuk meningkatkan ketertarikan siswa terhadap buku fisika, dikarenakan *handout* berbasis *concept mapping* ini akan merepresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antarkonsep secara sistematis yang dapat membantu memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika. Bahan ajar fisika berbasis *concept mapping* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Rahayu (2017) yang menyatakan bahwa modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi elastisitas dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA. Oleh karena itu menindaklanjuti penelitian sebelumnya, maka peneliti melakukan penelitian berupa pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada

materi usaha dan energi di SMA yang juga diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa terhadap konsep-konsep fisika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru Fisika di SMA Muhammadiyah 3 Jember, menyatakan bahwa siswa kesulitan untuk mengubah suatu kejadian dalam soal kedalam bentuk matematis, sehingga siswa beranggapan bahwa fisika itu sulit dan berdampak pada hasil belajar kognitif siswa yang terbilang rendah. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman dan penguasaan konsep dari siswa. Hal tersebut juga berlaku untuk materi usaha dan energi, dimana penguasaan konsep siswa juga terbilang rendah.

Berdasarkan masalah tersebut perlu adanya suatu solusi, seperti yang telah dipaparkan diatas bahwa bahan ajar fisika berbasis *concept mapping* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa, sehingga peneliti mencoba mengembangkan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk membantu siswa dalam belajar fisika dan menguasai konsep-konsep fisika. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengembangan *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember.” Peneliti memilih siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember sebagai subyek uji coba pengembangan *handout*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa di SMA Muhammadiyah 3 Jember?
- b. Bagaimanakah penguasaan konsep siswa setelah menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA Muhammadiyah 3 Jember?
- c. Bagaimanakah respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA Muhammadiyah 3 Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

- a. Mengkaji validitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember.
- b. Mengkaji penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember setelah melakukan pembelajaran menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi.
- c. Mengkaji respon siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat dijadikan sebagai sumber belajar dan memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika.
- b. Bagi guru, *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.
- c. Bagi sekolah, *handout* fisika berbasis *concept mapping* sebagai masukan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar dan pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain, *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat dijadikan referensi dalam mengembangkan bahan ajar.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap dari seorang guru dengan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (*transfer*) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan (Trianto, 2010: 17). Pembelajaran juga merupakan proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa, untuk memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan dan sikap (Dimiyati dan Mudjiono, 2009:10). Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan interaksi antara siswa dengan seorang guru dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan, mengembangkan keterampilan dan memperbaiki sikap, serta memperbanyak pengalaman belajar sehingga kualitas siswa meningkat.

Fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala alam tersebut terjadi (Bektiarso, 2000:12). Menurut Trianto (2011:137) fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, dan teori yang berlaku secara universal. Fisika dapat mengembangkan kemampuan berpikir berbagai peristiwa alam dan penyelesaian masalah serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap percaya diri melalui serangkaian proses ilmiah yang berdasarkan sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan interaksi yang terjadi antara seorang guru dengan peserta didik dalam mempelajari dan memahami kejadian-kejadian alam secara autentik yang berdasarkan pada pengalaman dan penyelidikan langsung secara ilmiah dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki peserta didik.

2.2 Bahan Ajar *Handout*

Bahan ajar diartikan sebagai segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan tersebut bisa saja berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Napisa (2014) mendefinisikan bahan ajar sebagai seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis dan operasional sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai, untuk membantu guru/siswa dalam proses pembelajaran. Kemudian Rianto (2006) mendefinisikan materi pembelajaran (*instructional materials*) sebagai pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan.

Bellawati dkk (2007) mengelompokkan bahan ajar ke dalam tiga kelompok besar, yaitu bahan ajar cetak, noncetak, dan bahan ajar *display*. Bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti merupakan jenis bahan ajar cetak. Bahan ajar cetak adalah sejumlah bahan yang digunakan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi (Kemp dan Dayton, 1985 dalam Belawati, 2003). Menurut Sutedjo (2008) bahan ajar cetak dibagi menjadi enam bentuk, yaitu (1) buku ajar/buku teks (*textbook*), (2) modul, (3) diktat, (4) lembar kerja siswa (LKS), (5) petunjuk praktikum, dan (6) *handout*.

Menurut Prastowo (2012) *handout* adalah bahan ajar yang sangat ringkas dan bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik. *Handout* disajikan dalam bentuk lembaran-lembaran terpisah yang disusun oleh guru (Sutedjo, 2008). Penggunaan *handout* dalam pembelajaran dapat memiliki beberapa fungsi, seperti yang disampaikan oleh Steffen dan Peter Ballstaedt dalam Prastowo (2012) bahwa fungsi *handout* antara lain, 1) membantu peserta didik agar tidak perlu mencatat; 2) sebagai pendamping penjelasan guru; 3) sebagai bahan rujukan peserta didik; 4) memotivasi peserta didik agar lebih giat belajar; 5) pengingat pokok-pokok materi yang diajarkan; 6) memberi umpan balik; dan 7) menilai hasil belajar.

Adapun tujuan pembuatan dan penggunaan *handout* untuk pelajaran seperti yang dikemukakan Prastowo (2011) antara lain yaitu, a) untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi

peserta didik; b) untuk memperkaya pengetahuan peserta didik; dan c) untuk mendukung bahan ajar lainnya atau penjelasan dari guru.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas yang di dalamnya memuat materi pembelajaran dan pembuatannya mengacu pada standar kompetensi yang telah ditetapkan. Sedangkan *handout* merupakan bahan ajar cetak yang berisi ringkasan dari bagian penting suatu materi atau pokok bahasan tertentu yang digunakan untuk memudahkan siswa dalam memahami suatu materi pelajaran.

2.3 Concept Mapping (Peta Konsep)

2.3.1 Pengertian Concept Mapping

Novak dan Gowin (1984) mengenal peta konsep dengan sebutan "*concept mapping*". Concept mapping adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi suatu mata pelajaran. Suparno (2006) memaknai peta konsep sebagai gambaran skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antarkonsep. Pannen (1994) mengartikan *concept mapping* sebagai "peta kognitif" yang dapat memperlihatkan arti suatu konsep berdasarkan proporsi konsep tersebut dengan konsep-konsep lainnya.

Concept mapping juga merupakan ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana konsep tunggal dihubungkan ke konsep-konsep lain pada kategori yang sama. Trianto (2007) mengemukakan ciri-ciri peta konsep sebagai berikut:

- a. Peta konsep atau pemetaan konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsi-proporsi suatu bidang studi, apakah itu bidang studi fisika, kimia, biologi, matematika. Dengan menggunakan peta konsep, siswa dapat melihat bidang studi itu lebih jelas dan mempelajari bidang studi itu lebih bermakna.
- b. Suatu peta konsep merupakan gambar dua dimensi dari suatu bidang studi ,atau suatu bagian dari bidang studi. Ciri inilah yang dapat memperlihatkan hubungan-hubungan proporsional antara konsep-konsep.

- c. Tidak semua peta konsep mempunyai bobot yang sama. Ini berarti ada konsep yang lebih inklusif dari pada konsep-konsep yang lain.
- d. Bila dua atau lebih konsep digambarkan di bawah suatu konsep yang lebih inklusif, terbentuklah suatu hierarki pada peta konsep tersebut.

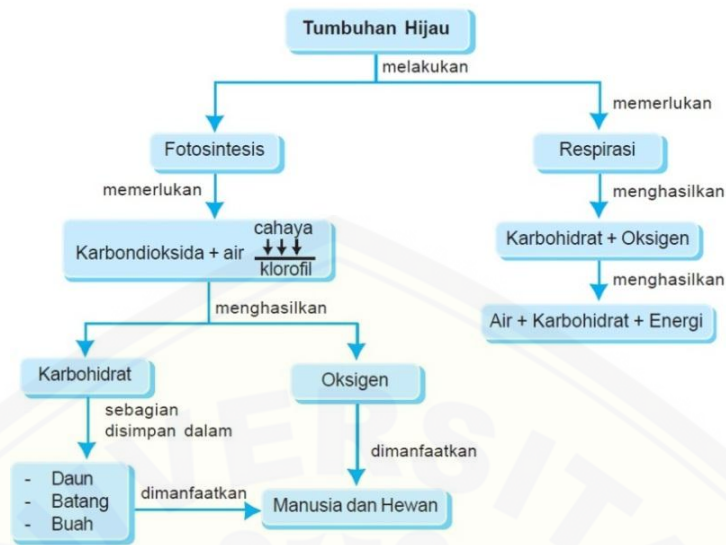
Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *concept mapping* (peta konsep) merupakan gambar dua dimensi yang mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan hubungan antarkonsep pada bidang studi atau materi tertentu yang disusun secara sistematis.

2.3.2 Jenis-jenis *Concept Mapping*

Trianto (2010) mengemukakan jenis peta konsep ada empat macam, yaitu pohon jaringan (*network tree*), rantai kejadian (*events chain*), peta konsep siklus (*cycle concept map*), dan peta konsep laba-laba (*spider concept map*).

a. Pohon Jaringan (*Network Tree*)

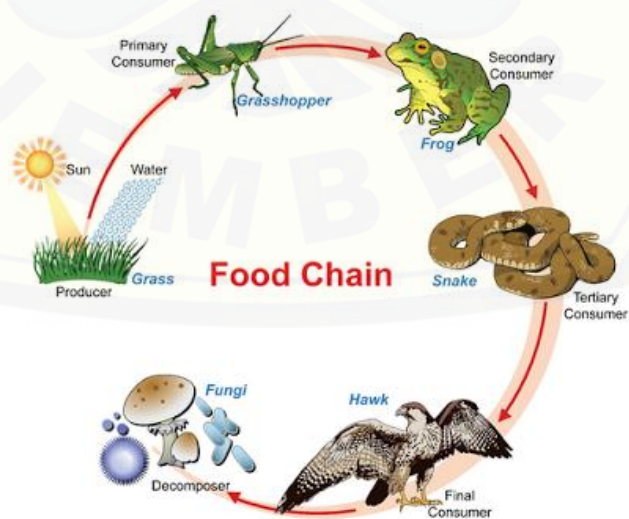
Ide-ide pokok dibuat dalam persegi empat, sedangkan beberapa kata yang lain dituliskan pada garis-garis penghubung. Garis-garis pada peta konsep menunjukkan hubungan antara ide-ide itu. Kata-kata yang ditulis pada garis memberikan hubungan konsep-konsep. Untuk mengkonstruksi suatu pohon jaringan, tulislah topik utama kemudian susunlah sub topik yang sesuai dari umum ke khusus berkaitan dengan konsep itu sehingga membentuk cabang-cabang. Cabangkan konsep-konsep yang berkaitan itu dari konsep utama dan berikan hubungannya pada garis-garis itu. Berikut ini contoh dari *concept mapping network tree*.



Gambar 2.1 Contoh peta konsep tipe *network tree* (Sumber: <https://pakguruandi.files.wordpress.com>)

b. Rantai Kejadian (*Events Chain*)

Peta konsep rantai kejadian (*events chain*) dapat digunakan untuk memberikan suatu urutan kejadian, langkah-langkah dalam suatu prosedur, atau tahap-tahap dalam suatu proses. Untuk membuat rantai kejadian, temukan suatu kejadian yang mengawali rantai itu. Kejadian ini disebut kejadian awal. Kemudian, temukan kejadian berikutnya, selanjutnya susunlah sehingga menjadi suatu kejadian yang utuh. Berikut ini contoh dari *concept mapping events chain*.



Gambar 2.2 Contoh peta konsep tipe *events chain* (Sumber: <https://s.smores.com>)

c. Peta Konsep Siklus (*Cycle Concept Map*)

Peta konsep siklus tidak ada hasil final. Siklus ini seperti lingkaran yang tidak berujung, dimana kejadian akhir kembali di kejadian awal. Karena tidak ada hasil dan kejadian terakhir itu menghubungkan kembali ke kejadian awal, siklus itu berulang dengan sendirinya. Peta konsep siklus cocok diterapkan untuk menunjukkan hubungan bagaimana suatu rangkaian kejadian berinteraksi untuk menghasilkan suatu kelompok hasil yang berulang-ulang. Berikut ini contoh dari *concept mapping* tipe peta konsep siklus.



Gambar 2.3 Contoh peta konsep tipe *cycle concept map*
(Sumber: <https://c1.staticflickr.com>)

d. Peta Konsep Laba-Laba (*Spider Concept Map*)

Peta konsep laba-laba dapat digunakan untuk mencurahkan pendapat yang berawal dari suatu ide sentral hingga memperoleh sejumlah besar ide yang bercampur aduk. Banyak dari ide-ide yang berkaitan dengan ide sentral, namun hubungannya belum jelas satu sama lain. Berikut ini contoh dari *concept mapping* tipe peta konsep laba-laba.



Gambar 2.4 contoh peta konsep tipe *spider concept map*
(Sumber: <https://www.dictio.id/uploads/db3342/original.jpg>)

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan jenis peta konsep yang keempat yaitu *spider concept map* dalam mengembangkan bahan ajar berupa *handout*. Peta konsep tipe *spider concept map* jarang digunakan dalam pembelajaran disekolah, beda halnya dengan peta konsep tipe *network tree* yang sering digunakan dalam pembelajaran di sekolah, bahkan selalu disajikan di setiap bab materi tertentu dalam buku pelajaran fisika. Namun, peta konsep tipe *spider concept map* dapat memperinci materi secara menyeluruh yang akan membuat siswa terbantu dalam memahami konsep materi fisika tertentu.

2.3.3 Cara Membuat *Concept Mapping*

Pembuatan *concept mapping* dilakukan dengan cara membuat suatu sajian visual tentang penyampaian ide-ide penting atau suatu topik tertentu yang dihubungkan satu sama lain. George Posner dan Alan Rudnitsky yang dikutip dari Trianto (2010) menyatakan bahwa “peta konsep mirip peta jalan, namun peta konsep menaruh perhatian pada hubungan antar ide-ide, bukan hubungan antara tempat”. Dengan adanya peta konsep, siswa dilatih untuk mengamati dan memahami konsep-konsep yang saling berhubungan. Menurut Trianto (2010) langkah-langkah dalam membuat peta konsep sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi ide pokok atau prinsip yang melingkupi sejumlah konsep.

- b. Mengidentifikasi ide-ide atau konsep-konsep sekunder yang menunjang ide utama.
- c. Tempatkan ide-ide utama ditengah atau dipuncak peta tersebut.
- d. Kelompokkan ide-ide atau konsep-konsep sekunder disekeliling ide utama yang secara visual menunjukkan hubungan ide-ide tersebut dengan ide utama.

Berdasarkan pendapat diatas, langkah-langkah dalam membuat *concept mapping* atau peta konsep adalah sebagai berikut: 1) memilih satu bab materi tertentu; 2) menentukan konsep-konsep yang relevan; 3) mengurutkan konsep-konsep dari yang primer ke yang sekunder; 4) menyusun konsep-konsep tersebut dalam satu bagan, konsep primer diletakkan di atas atau di tengah, dihubungkan dengan konsep-konsep yang sekunder dengan menggunakan kata penghubung.

2.3.4 Manfaat *Concept Mapping*

Concept mapping atau peta konsep memiliki banyak kegunaan dalam pembelajaran, seperti yang telah disampaikan oleh Novak (dalam Pannen, 1994) kegunaan peta konsep meliputi berbagai macam aplikasi pendidikan mulai dari perencanaan kurikulum, pembelajaran, hingga evaluasi hasil pembelajaran. Peta konsep juga dapat dijadikan sebagai alat evaluasi untuk mengukur struktur kognitif siswa, hal ini didasarkan pada hasil penelitian Supriyanto (2011).

Menurut Dahar (1991) peta konsep dapat digunakan dalam berbagai tujuan pembelajaran diantaranya: 1) menyelidiki pemahaman siswa; 2) menolong siswa untuk memahami isi pelajaran; 3) mengungkapkan konsepsi yang salah (*missconception*); dan 4) sebagai alat evaluasi, yaitu untuk menilai peta konsep yang telah dibuat sendiri oleh siswa. Yogihati (2010) mengemukakan bahwa peta konsep dapat dijadikan sebagai alat yang skematis untuk menunjukkan arti suatu konsep berdasarkan proposisi. Maryanti (2012) menyatakan bahwa melalui penerapan peta konsep dalam pembelajaran fisika dapat memudahkan belajar siswa karena peta konsep selain menggambarkan konsep-konsep yang penting juga menghubungkan antara konsep-konsep itu sehingga siswa dapat menguasai materi yang sedang dipelajari.

Berdasarkan uraian diatas, manfaat dari pembelajaran menggunakan *concept mapping* yaitu membantu siswa dalam memahami materi tertentu secara garis besar, mengetahui hubungan-hubungan antarkonsep, memperbaiki kesalahan konsep (*misconception*) pada siswa, dan peta konsep dapat dijadikan sebagai alat evaluasi oleh guru.

2.4 Materi Usaha dan Energi

2.4.1 Usaha

Dalam fisika, usaha memiliki sebuah makna yang sangat khusus yang merujuk pada sesuatu yang terwujud bila gaya bekerja pada sebuah benda, dan benda itu bergerak sampai jarak tertentu sebagai akibat dari bekerjanya gaya tersebut. Secara spesifik, usaha didefinisikan sebagai *hasil kali magnitudo perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan arah perpindahan itu*. Dalam bentuk persamaan matematik, dituliskan sebagai berikut:

$$W = F \cdot d \cos \theta \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

dimana F adalah gaya yang diberikan pada suatu benda, d adalah perpindahan benda, dan θ adalah sudut diantara gaya dan perpindahan. Usaha merupakan besaran skalar, yang dapat bernilai positif atau negatif (Giancoli, 2001: 173).

Apabila komponen gaya itu sama arahnya dengan arah perpindahan, usaha disebut positif. Kalau berlawanan dengan arah perpindahan, usaha dikatakan negatif. Jika tegak lurus terhadap arah perpindahan, gaya itu tidak mempunyai komponen dalam arah perpindahan dan usaha dikatakan sama dengan nol (Zemansky, 1994: 156).

2.4.2 Energi

Energi merupakan salah satu konsep terpenting di dalam sains, namun tidak terdapat definisi umum yang sederhana untuk energi. Secara traditional energi didefinisikan sebagai *kemampuan untuk melakukan usaha*. Definisi sederhana ini tidak begitu akurat dan valid untuk semua tipe energi, tetapi definisi ini valid untuk energi mekanik yang akan diuraikan dibawah ini.

a. Energi Potensial

Energi potensial yaitu energi yang dihasilkan oleh gaya-gaya yang bergantung pada posisi sebuah benda terhadap lingkungannya. Energi potensial dibagi menjadi dua yaitu, energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

1) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi bergantung pada ketinggian vertikal sebuah benda di atas suatu titik acuan tertentu (semisal permukaan tanah), sehingga energi potensial gravitasi pada sebuah benda akibat gaya gravitasi bumi didefinisikan sebagai hasil kali berat benda (mg) dengan posisi ketinggian benda (h).

Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$E_{P \text{ gravitasi}} = m \cdot g \cdot h \dots\dots\dots \text{Pers. 2}$$

Semakin tinggi posisi sebuah benda dari permukaan tanah, semakin besar energi potensial gravitasi yang dimilikinya (Giancoli, 2001: 182).

2) Energi Potensial Pegas

Selain energi potensial gravitasi, terdapat juga energi potensial pegas. Sebuah pegas memiliki energi potensial apabila pegas tersebut di regangkan atau dikompresikan, hal tersebut dinamakan dengan energi potensial pegas. Untuk menekan atau menarik pegas agar terkompresikan atau teregang sejauh x (jarak tertentu) dari panjang aslinya, dibutuhkan gaya dorong atau gaya tarik (oleh tangan) pada pegas yang besarnya sebanding dengan x (Giancoli, 2001: 184).

Secara matematis energi potensial pegas dirumuskan sebagai berikut:

$$E_{P \text{ pegas}} = \frac{1}{2} k \cdot x^2 \dots\dots\dots \text{Pers. 3}$$

Besarnya energi potensial pada sebuah pegas berbanding lurus dengan kuadrat panjang simpangan pegas (Giancoli, 2001: 185).

b. Energi Kinetik

Energi kinetik berasal dari bahasa Yunani *kinetikos* yang berarti “gerakan” (motion) yang merupakan energi yang dimiliki oleh benda-benda yang bergerak,

atau disebut juga sebagai energi gerak. Secara matematis energi kinetik dirumuskan sebagai berikut:

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \dots\dots\dots \text{Pers. 4}$$

Perumusan diatas (Pers.4) disebut sebagai energi kinetik translasi. Digunakan istilah “translasi” untuk energi kinetik ini guna membedakannya dengan energi kinetik rotasi (perputaran) pada materi selanjutnya (Giancoli, 2001: 179).

c. Energi Mekanik

Energi mekanik didefinisikan sebagai jumlah energi kinetik dan energi potensial pada setiap saat, jika tidak terdapat gaya non-konservatif bekerja pada sistem. Secara matematis, energi mekanik dituliskan sebagai berikut:

$$E = E_K + E_P \dots\dots\dots \text{Pers. 5}$$

Untuk gaya-gaya konservatif berlaku:

$$\begin{aligned} \Delta E_K + \Delta E_P &= 0 \\ \Delta E_P &= -\Delta E_K \dots\dots\dots \text{Pers. 6} \end{aligned}$$

Persamaan diatas (Pers. 6) memiliki arti bahwa jika energi kinetik E_K pada sebuah sistem bertambah, maka energi potensial E_P sistem itu harus berkurang dalam jumlah yang sama untuk mengimbangi pertambahan tersebut. Dengan demikian, energi total sistem akan selalu bernilai sama (konstan).

“Jika hanya gaya-gaya konservatif saja yang bekerja pada sebuah sistem, energi mekanik total sistem tidak akan berkurang atau bertambah di dalam proses-energi mekanik tersebut bersifat terkonservasikan”

$$E_2 = E_1 = \text{konstan} \dots\dots\dots \text{Pers. 7}$$

Inilah yang dikenal sebagai **prinsip konservasi energi mekanik** untuk gaya-gaya konservatif.

2.4.3 Teorema Usaha-Energi

Usaha yang dilakukan oleh gaya resultan untuk memindahkan partikel dari x_0 ke x adalah sebagai berikut.

$$W = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = \int_{x_0}^x F dx$$

Dari hukum kedua Newton, diketahui bahwa $F = ma$, dan percepatan a dapat dituliskan sebagai berikut ini.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{dv}{dx} \cdot v = v \frac{dv}{dx}$$

Sehingga,

$$W = \int_{x_0}^x F dx = \int_{x_0}^x mv \frac{dv}{dx} dx = \int_{v_0}^v mv dv = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$W = E_{K2} - E_{K1}$$

$$W = \Delta E_K \dots\dots\dots \text{Pers. 8}$$

Persamaan diatas (Pers. 8) dikenal sebagai teorema usaha-energi untuk satu partikel, dimana usaha yang dilakukan oleh gaya resultan pada partikel, selalu sama dengan perubahan energi kinetik (Halliday and Resnick, 1985: 186).

2.5 Desain Penelitian Pengembangan

Plomp dalam hobri (2010) memberikan suatu model dalam mendesain penelitian pengembangan pendidikan yang terbagi dalam lima fase, yaitu: (1) fase investigasi awal; (2) fase desain; (3) fase realisasi/konstruksi; (4) fase tes, evaluasi, dan revisi; dan (5) fase implementasi. Selain model Plomp, terdapat juga model penelitian pengembangan yang lain, seperti model R & D Sugiyono, model Kemp, model 4D, model Dick and Carey, dan lain sebagainya. Penjelasan desain penelitian pengembangan pada bahasan ini akan berfokus pada model penelitian pengembangan Plomp karena akan digunakan dalam mengembangkan produk dalam skripsi ini.

Uraian setiap fase pada model penelitian pengembangan Plomp akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Fase Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*)

Fase *preliminary investigation* juga disebut analisis kebutuhan (*needs analysis*) atau analisis masalah (*problem analysis*). Kegiatan yang dilakukan pada fase ini terfokus pada pengumpulan dan analisis informasi, mendefinisikan

masalah dan merencanakan kegiatan selanjutnya. Kegiatan pada tahap ini adalah: (1) analisis ujung depan; (2) analisis siswa; (3) analisis materi; (4) analisis tugas; dan (5) spesifikasi kompetensi.

b. Fase Desain (*Design*)

Kegiatan pada fase ini lebih focus kepada hasil yang telah didapatkan pada fase investigasi awal, kemudian dirancang solusinya. Hasilnya berupa dokumen desain. Desain meliputi suatu proses sistematis dimana masalah yang lengkap dari fase sebelumnya dibagi atas bagian-bagian masalah dan diterapkan bagian-bagian solusinya. Selanjutnya dihubungkan menjadi struktur yang lengkap. Langkah-langkah kegiatan yang ditempuh dalam fase perancangan, yaitu (1) penyusunan rencana pembelajaran; (2) pemilihan media; (3) pemilihan format perangkat pembelajaran; dan (4) desain awal.

c. Fase Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*)

Fase ini merupakan salah satu fase produksi disamping fase desain. Dalam fase ini dibuat fase teknik pelaksanaan keputusan, tetapi fungsi keputusan tidak sama. Pada fase ini, dihasilkan produk pengembangan berdasarkan desain yang telah dirancang. Produk dapat berupa buku ajar, perangkat pembelajaran (RPP dan LKS), serta instrumen penilaian.

d. Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi (*Test, Evaluation, and Revision*)

Pada fase ini kualitas solusi yang telah dikembangkan dan dibuat keputusan yang berkelanjutan didasarkan pada hasil pertimbangan. Evaluasi merupakan proses mengumpulkan, memproses, dan menganalisis informasi secara sistematis untuk menilai solusi yang telah dibuat. Dapat dikatakan bahwa fase evaluasi ini menentukan apakah spesifikasi desain telah terpenuhi atau tidak. Selanjutnya direvisi, kemudian kembali pada kegiatan merancang, dan seterusnya. Siklus yang terjadi ini merupakan umpan balik dan berhenti setelah memperoleh solusi yang diinginkan. Pada tahapan ini dilakukan dua kegiatan utama, yaitu (1) kegiatan validasi dan (2) kegiatan ujicoba lapangan.

e. Fase Implementasi (*Implementation*)

Pada fase ini solusi yang dihasilkan berdasarkan pada hasil evaluasi. Solusi ini diharapkan memenuhi masalah yang dihadapi. Dengan demikian, desain ini dapat diimplementasikan atau diterapkan dalam situasi yang memungkinkan masalah tersebut secara actual terjadi.

2.6 Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami konsep bukan hanya mengingat konsep, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Murni, 2017). Menurut latifah (dalam Gayatri dkk. 2015) penguasaan konsep merupakan kemampuan untuk mengungkapkan makna dari suatu konsep melalui pengalaman atau pengamatan langsung untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Indikator penguasaan konsep berdasar pada taksonomi bloom dalam ranah kognitif. Ranah Kognitif (*cognitive domain*) merupakan segi kemampuan yang berkaitan dengan aspek-aspek pengetahuan, penalaran, atau pikiran. Bloom membagi ranah kognitif ke dalam enam tingkatan atau kategori (Dimiyati dan Mudjiono, 2009), yaitu:

- 1) Pengetahuan (*knowlegde*), mencakup ingatan akan hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan.
- 2) Pemahaman (*comprehension*), kemampuan untuk menangkap makna dan arti tentang hal yang dipelajari.
- 3) Penerapan (*application*), kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode untuk menghadapi suatu kasus atau problem yang konkret atau nyata dan baru.
- 4) Analisis (*analysis*), kemampuan memecahkan informasi yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil dan mengaitkan informasi dengan informasi lain.
- 5) Sintesis (*synthesis*), kemampuan untuk membentuk suatu kesatuan atau pola baru. Bagian-bagian dihubungkan satu sama lain.

- 6) Evaluasi (*evaluation*), kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap suatu materi pembelajaran, argumen yang berkenaan dengan sesuatu yang diketahui, dipahami, dilakukan, dianalisis dan dihasilkan.

Terdapat revisi dari enam tingkatan atau kategori tersebut menurut Anderson and Krathwohl (2001) yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Taksonomi Bloom

Taksonomi	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Bloom Lama	(Pengetahuan)	(Pemahaman)	(Aplikasi)	(Analisis)	(Sintesis)	(Evaluasi)
Taksonomi Bloom Revisi	C1 (Mengingat)	C2 (Memahami)	C3 (Mengaplikasikan)	C4 (Menganalisis)	C5 (Mengevaluasi)	C6 (Mencipta)

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep merupakan pengetahuan siswa tentang konsep-konsep yang diperoleh melalui pembelajaran yang bermakna, serta dapat menerapkannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Indikator penguasaan konsep dalam penelitian ini berdasar pada materi dan kompetensi dasar tertentu, serta penggunaan kata kerja operasional yang mengacu pada taksonomi Bloom revisi yaitu sesuai dengan tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Kata kerja operasional ranah kognitif

Dimensi Pengetahuan	Proses Kognitif					
	C1 (Mengingat)	C2 (Memahami)	C3 (Mengaplikasikan)	C4 (Menganalisis)	C5 (Mengevaluasi)	C6 (Mencipta)
Faktual	Membuat daftar	Meringkas	Menggolongkan	Memadukan	Mengurutkan	Mengabstraksi
Konseptual	Menggambar	Menginterpretasikan	Menyelidiki	Membuat struktur	Mengkaji	Merencanakan
Prosedural	Mentabulasikan	Memprediksi	Menghitung	Mendeteksi	Mengkombinasikan	Menemukan
Metakognitif	Menyatakan	Menjelaskan	Mengkonsolidasikan	Menganalisis	Menyimpulkan	Merealisasikan

Berdasarkan tabel 2.2 diatas dapat diketahui beberapa kata kerja operasional pada ranah kognitif yang memuat dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkatan C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan dirancang dengan tujuan untuk memperoleh produk yang valid dan efektif. Produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar cetak berupa *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA.

3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini mengacu pada desain pengembangan Tjeerd Plomp. Plomp dalam hobri (2010) memberikan suatu model dalam mendesain penelitian pengembangan pendidikan yang terbagi dalam lima fase, yaitu: (1) fase investigasi awal; (2) fase desain; (3) fase realisasi/konstruksi; (4) fase tes, evaluasi, dan revisi; dan (5) fase implementasi.

Pemilihan model pengembangan Plomp pada penelitian ini dikarenakan model pengembangan Plomp memiliki kelebihan, antara lain sederhana dan mudah dipahami, serta uraian setiap fase detail dan sistematis. Model pengembangan Plomp ini merupakan salah satu model pengembangan yang cocok untuk diterapkan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.

3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penelitian pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 3 Jember pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

Adapun pertimbangan memilih sekolah SMA Muhammadiyah 3 Jember sebagai tempat uji pengembangan adalah sebagai berikut:

- a) SMA Muhammadiyah 3 Jember bersedia menjadi tempat uji pengembangan.
- b) SMA Muhammadiyah 3 Jember menjadi tempat observasi awal peneliti.

- c) SMA Muhammadiyah 3 Jember memiliki media pembelajaran yang dibutuhkan peneliti untuk mendukung pelaksanaan uji pengembangan *handout* berbasis *concept mapping*.

Subjek penelitian pada penelitian pengembangan ini adalah *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi, sedangkan subjek uji coba pengembangan *handout* berbasis *concept mapping* adalah siswa kelas X MIPA di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dijelaskan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pendefinisian setiap variabel. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

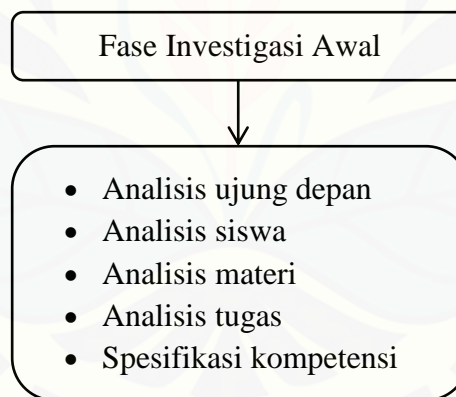
- a. *Handout* fisika berbasis *concept mapping* merupakan suatu bahan ajar cetak yang tersusun secara sistematis yang didalamnya terdapat pemetaan-pemetaan konsep yang saling berhubungan dan dihubungkan dalam bentuk peta konsep (*concept mapping*) yang pengembangannya mengacu pada model penelitian pengembangan Plomp dan dibatasi pada materi usaha dan energi.
- b. Penguasaan konsep merupakan pengetahuan siswa tentang konsep-konsep yang diperoleh melalui pembelajaran yang bermakna, serta dapat menerapkannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, yang mana indikator dari penguasaan konsep berdasar pada taksonomi Bloom.
- c. Validitas bahan ajar adalah penilaian *handout* yang menunjukkan kelayakan isi dan konstruk dari bahan ajar. Dalam penelitian ini validasi *handout* didasarkan menurut 2 penilaian ahli yaitu dosen dari program studi Pendidikan Fisika. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi.
- d. Respon siswa merupakan tanggapan yang diberikan siswa terhadap *handout* berbasis *concept mapping*. Respon siswa diukur menggunakan lembar angket respon setelah pembelajaran menggunakan *handout* berbasis *concept mapping*. Respon ini digunakan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar khususnya pada efektivitasnya.

3.4 Prosedur Pengembangan

Pengembangan *handout* fisika ini menggunakan prosedur pengembangan menurut Tjeerd Plomp. Plomp dalam hobri (2010) memberikan suatu model dalam mendesain penelitian pengembangan pendidikan yang terbagi dalam lima fase, yaitu: 1) fase investigasi awal (*preliminary investigation*); 2) fase desain (*design*); 3) fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*); 4) fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision*); dan (5) fase implementasi (*implementation*). Bentuk gambaran secara operasional kegiatan pada tahapan desain pengembangan Plomp dapat dilihat pada gambar 3.1.

3.4.1 Fase Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*)

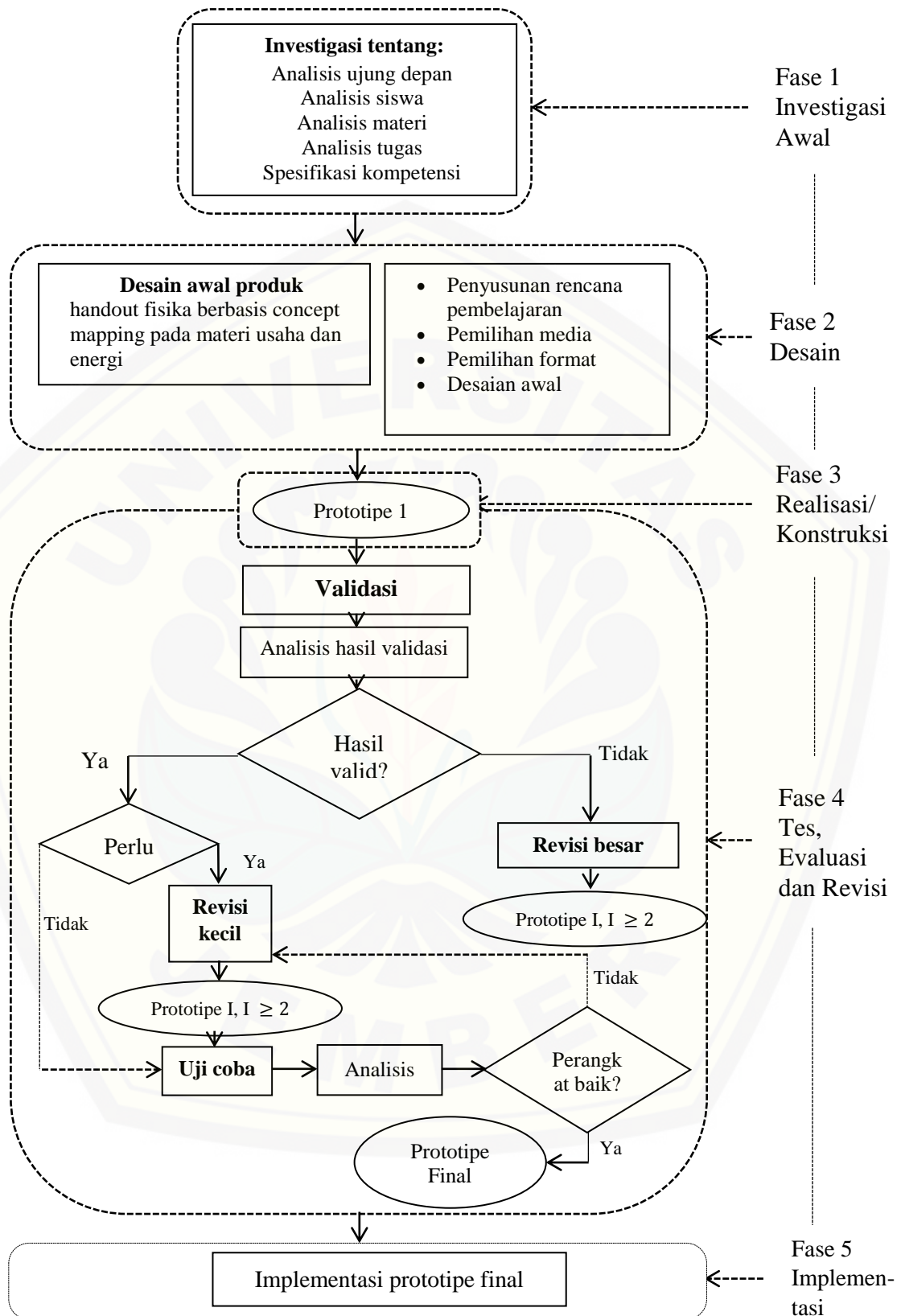
Tujuan fase investigasi awal ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang dikembangkan. Langkah-langkah dalam fase *preliminary investigation* ini ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2. Bagan fase investigasi awal (*preliminary research*)

a. Analisis Ujung Depan

Pada tahap analisis ujung depan, kegiatan yang dilakukan adalah menganalisis bahan ajar apa saja yang digunakan oleh siswa kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru Fisika SMA Muhammadiyah 3 Jember, bahan ajar yang digunakan adalah LKS (Lembar Kerja Siswa) yang memuat uraian singkat materi dan contoh soal, serta latihan soal dan juga buku paket fisika yang disediakan oleh sekolah.



Gambar 3.1. Alur bagan pengembangan model Plomp

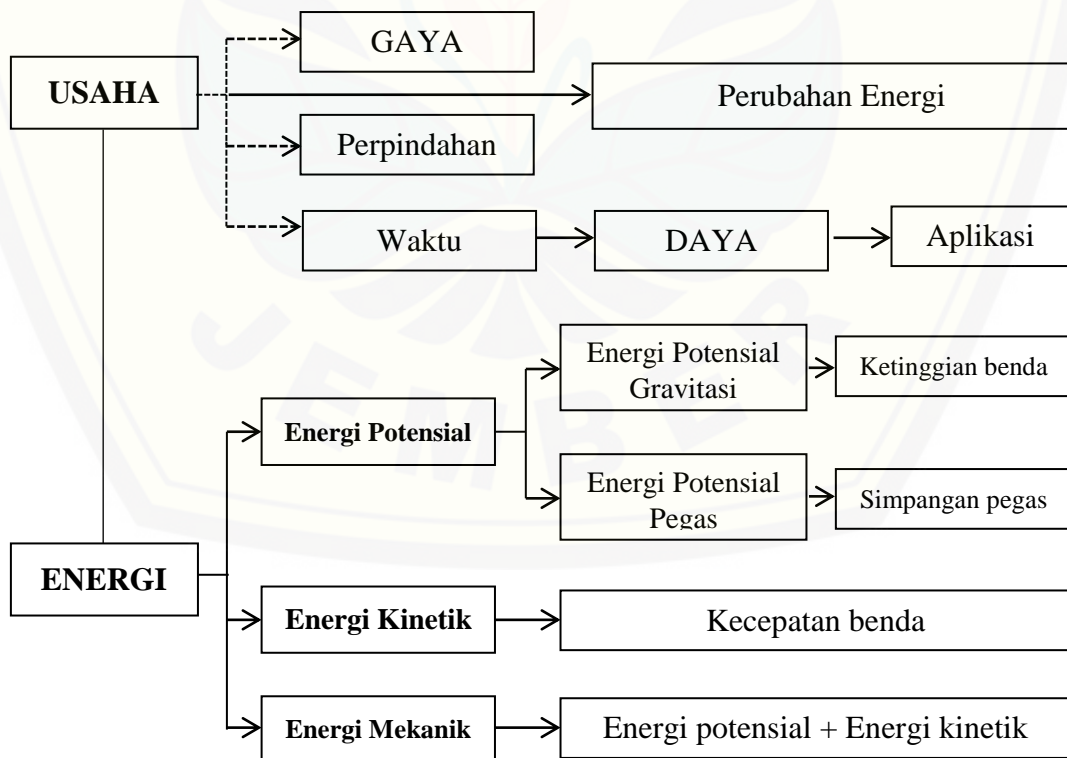
Ada beberapa keluhan siswa yang menyatakan bahwa LKS terlalu singkat dan buku paket terlalu tebal dan berat sehingga ada beberapa siswa yang tidak terlalu antusias dalam mempelajari materi yang disajikan dalam buku.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa berkaitan dengan telaah karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping*, yaitu meliputi latar belakang pengetahuan, tingkat perkembangan kognitif siswa dan keterampilan yang dimiliki siswa. Rata-rata siswa yang duduk dikelas X berusia 16 tahun dan perkembangan kognitifnya sudah diatas anak SMP.

c. Analisis Materi

Analisis materi merupakan kegiatan identifikasi konsep-konsep materi. Peneliti memilih materi usaha dan energi sebagai materi dalam penelitian pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping*. Analisis materi digambarkan pada gambar peta konsep berikut ini.



Gambar 3.3. Peta konsep materi Usaha dan Energi

d. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi dalam bentuk garis besar sesuai dengan analisis kurikulum. Analisis tugas pada penelitian pengembangan ini diuraikan berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2016 yaitu sesuai dengan Permendikbud Tahun 2016 No. 24 pada materi usaha dan energi sebagai berikut.

Tabel 3.1 Materi dan Kompetensi Dasar

Materi	Kompetensi Dasar
Usaha dan Energi	3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi

e. Spesifikasi Kompetensi

Spesifikasi kompetensi pada bagian ini dapat disebut juga dengan perumusan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang akan dijadikan dasar dalam perancangan pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping*. Berdasarkan pada analisis materi dan analisis tugas dirumuskan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran sesuai dengan tabel berikut ini.

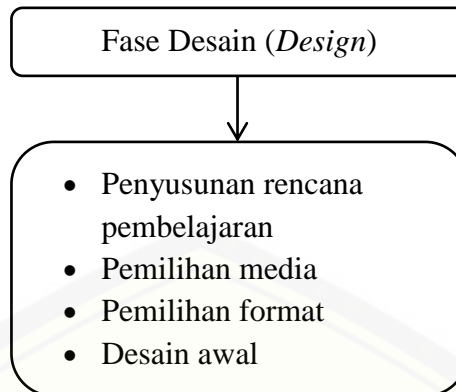
Tabel 3.2 Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Indikator	Tujuan Pembelajaran
3.9.1 Menyatakan perbedaan konsep energi kinetik dan energi potensial.	1. Melalui demonstrasi siswa dapat menyatakan perbedaan konsep energi kinetik dan energi potensial.
3.9.2 Menjelaskan konsep usaha pada kejadian dalam kehidupan sehari-hari.	2. Melalui demonstrasi siswa dapat menjelaskan konsep usaha pada kejadian dalam kehidupan sehari-hari.
3.9.3 Menghitung besar usaha pada suatu benda	3. Melalui penugasan siswa dapat menghitung besar usaha pada suatu benda

	4. Melalui penugasan siswa dapat menghitung besar usaha menggunakan luasan grafik
3.9.4 Menghitung besar energi potensial dan energi kinetik benda	5. Melalui praktikum siswa dapat menghitung besar energi potensial gravitasi. 6. Melalui praktikum siswa dapat menghitung besar energi potensial pegas 7. Melalui penugasan siswa dapat menghitung besar energi kinetik benda
3.9.5 Menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik	8. Melalui diskusi dan penugasan siswa dapat menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik
3.9.6 Menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi potensial	9. Melalui diskusi dan penugasan siswa dapat menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi potensial
3.9.7 Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik	10. Melalui presentasi dan diskusi siswa dapat menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik
3.9.8 Mengkombinasikan konsep gaya dengan perubahan energi	11. Melalui penugasan siswa dapat mengkombinasikan konsep gaya dengan perubahan energi
3.9.9 Menemukan konsep usaha pada bidang miring	12. Melalui penugasan siswa dapat menemukan konsep usaha pada bidang miring

3.4.2 Fase Desain (*Design*)

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merancang *handout* fisika berbasis *concept mapping* sesuai dengan hasil yang telah didapatkan pada fase investigasi awal. Beberapa kegiatan pada fase desain ditunjukkan pada gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4. Bagan fase desain (*design*)

a. Penyusunan Rencana Pembelajaran

Dasar dari penyusunan rencana pembelajaran yaitu merumuskan gambaran pembelajaran yang akan diterapkan dengan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*. Perumusan gambaran pembelajaran disesuaikan dengan analisis materi, analisis tugas dan komponen-komponen instrumen penilaian, kemudian dijabarkan berdasarkan materi pembelajaran untuk mencapai sub-sub kompetensi yang ditetapkan.

b. Pemilihan Media

Media pembelajaran yang dipilih adalah media berupa *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi, dimana didalam *handout* tersebut memuat konsep-konsep usaha dan energi yang di peta-petakan dalam setiap uraian materinya. Proses pemilihan media *handout* fisika berbasis *concept mapping* disesuaikan dengan hasil analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas dan spesifikasi kompetensi.

c. Pemilihan Format

Bentuk *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang akan dikembangkan adalah bahan ajar cetak ukuran A4 (21x29,7) cm dengan standart menurut BSNP. Desain *handout* dirancang dengan menggunakan Microsoft word 2010. Format yang dipilih dalam pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* adalah *handout* fisika disajikan dengan konsep-konsep fisika yang di peta-petakan dalam setiap uraian materinya, dalam hal ini adalah materi usaha dan energi.

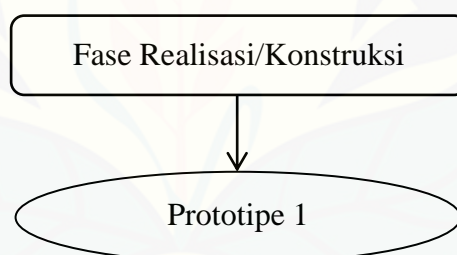
Sistematika penyusunan juga memperhatikan indikator-indikator pembelajaran dalam spesifikasi kompetensi.

d. Desain Awal

Rancangan kegiatan yang dilakukan pada tahap desain awal yaitu penyusunan struktur/isi *handout* fisika, pembuatan halaman muka (cover), penyusunan perangkat pembelajaran berupa RPP, dan instrumen penilaian berupa lembar validasi media, lembar observasi aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran, lembar angket respon siswa dan lembar tes penguasaan konsep.

3.4.3 Fase Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*)

Tahapan realisasi/konstruksi merupakan lanjutan kegiatan dari tahap desain yang bertujuan untuk menghasilkan prototipe 1 (gambar 3.5) sebagai realisasi dari hasil perancangan produk yang dikembangkan. Pada tahap ini dibuat secara utuh *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA.

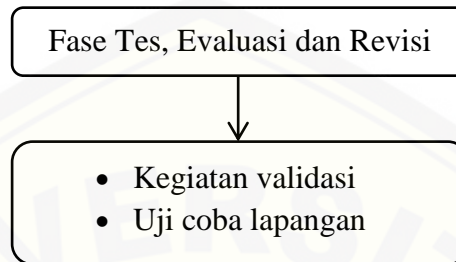


Gambar 3.5. Bagan fase realisasi/konstruksi

Prototipe 1 inilah yang akan terus dikembangkan pada tahap pengembangan berikutnya, yaitu pada tahap *Assesment* untuk menentukan apakah *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran dikelas.

3.4.4 Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi (*Test, Evaluation, and Revision*)

Pada fase ini dilakukan dua kegiatan utama, yaitu kegiatan validasi *handout* dan uji coba lapangan (uji coba terbatas) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6. berikut ini.



Gambar 3.6. Bagan fase tes, evaluasi dan revisi

3.4.4.1 Kegiatan Validasi

Kegiatan validasi merupakan proses uji kelayakan terhadap produk yang dikembangkan sebelum digunakan. Produk yang dimaksud adalah *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience* menurut Akbar, (2015). Kegiatan validasi meliputi validator, instrumen validasi, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data akan diuraikan sebagai berikut.

1) Validator

Pada penelitian pengembangan ini validasi dilakukan oleh 2 validator yang berasal dari 2 validasi ahli dalam kualitas dan kelayakan produk yang dilakukan oleh 2 dosen program studi Pendidikan Fisika Universitas Jember. Validator dapat menilai (kuantitatif) dan juga memberikan masukan atau saran (kualitatif). Saran dari para validator digunakan sebagai landasan penyempurnaan dan perbaikan *handout* fisika yang dikembangkan.

2) Instrumen validasi

Instrumen validasi berupa lembar validasi yang digunakan untuk mengetahui kekurangan dari *handout* berbasis *concept mapping* yang dikembangkan, juga digunakan untuk memperoleh masukan atau saran untuk perbaikan bahan ajar yang dikembangkan. Aspek yang dimunculkan dalam lembar validasi secara umum yaitu terdapat 4 aspek, 1) aspek kelayakan isi; 2)

aspek kelayakan bahasa; 3) aspek kelayakan penyajian; dan 4) aspek kelayakan kegrafikan, yang akan diuraikan berikut ini.

- a) Kelayakan isi, untuk mengetahui apakah isi bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
- b) Kelayakan bahasa, untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar yang dikembangkan memenuhi aspek keterbacaan dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- c) Kelayakan penyajian, untuk mengetahui apakah penyajian dari bahan ajar yang dikembangkan jelas, sistematis, dan mudah untuk dipahami siswa.
- d) Kelayakan kegrafikan, untuk mengetahui apakah desain atau tampilan dari bahan ajar yang dikembangkan menarik dan cocok untuk perkembangan siswa.

Adapun skala penilaian pada aspek-aspek yang divalidasi pada tiap-tiap indikator adalah 1, 2, 3, dan 4, dengan kriteria penilaian yang meliputi: 4) sangat baik, 3) baik, 2) kurang baik, 1) tidak baik.

3) Metode Pengumpulan Data Validasi

Instrumen validasi yang berupa lembar validasi diberikan kepada validator bersamaan dengan *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang sudah dikembangkan. Validator memberikan penilaian secara mandiri dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada salah satu angka pada kolom skor (1,2,3,4) yang menandakan hasil penilaian dari validator pada tiap-tiap aspek yang divalidasi. Validator dapat memberikan saran atau masukan terhadap perbaikan *handout* yang dikembangkan pada bagian saran di lembar validasi, kemudian validator memberikan kesimpulan penilaian secara umum terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA dengan menyatakan bahwa produk yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, digunakan dengan revisi, dan belum dapat digunakan, serta masih memerlukan konsultasi.

4) Teknik Analisis Data Validasi

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kevalidan dari *handout* yang telah dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah berikut ini.

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi, aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_{ji}) untuk masing-masing validator.
- b) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (\text{Pers. 3.1})$$

Dengan: V_{ji} adalah data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah banyaknya validator

(Azwar, 2000)

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai, untuk memudahkan dalam rekapitulasi data.

- c) Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (\text{Pers. 3.2})$$

Dengan: A_i adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-i

I_{ij} adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-I indikator ke-j

m adalah banyaknya indikator dalam aspek ke-i

(Azwar, 2000)

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- d) Menentukan nilai V_a atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai untuk semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (\text{Pers. 3.3})$$

Dengan: V_a adalah data nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n adalah banyaknya aspek

(Azwar, 2000)

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

Selanjutnya nilai V_a yang merupakan nilai rata-rata total untuk semua aspek dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan *handout* sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Kriteria Validitas	Kategori	Keterangan
1	$3.25 < V_a \leq 4.00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2	$2.50 < V_a \leq 3.25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
3	$1.75 < V_a \leq 2.50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
4	$1.00 \leq V_a \leq 1.75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari Rautaman dan Laurens, 2011)

3.4.4.2 Uji Coba Lapangan

Penelitian pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 3 Jember pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Subjek penelitian pada penelitian pengembangan ini adalah *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi, sedangkan subjek uji coba pengembangan *handout* berbasis *concept mapping* adalah siswa kelas X MIPA di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Kegiatan uji coba lapangan dilakukan setelah produk yang dikembangkan telah dinyatakan valid oleh validator ahli. Tujuan dari kegiatan uji coba lapangan ini untuk memperoleh gambaran nyata tentang produk yang dikembangkan dari segi efektivitas *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA untuk dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas. Satu kelas sebagai kelas uji coba, dan satu kelas lainnya sebagai kelas implementasi produk. Pada kegiatan uji coba lapangan, peneliti menggunakan kelas uji coba untuk melihat efektivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* dengan cara memberikan butiran soal kepada siswa, untuk melihat sejauh mana siswa menguasai konsep fisika yang telah di ajarkan. Ketika rata-rata siswa dalam satu kelas belum bisa mengerjakan soal tes tersebut, maka *handout* fisika berbasis *concept mapping* perlu untuk direvisi lagi. Sebaliknya,

ketika rata-rata siswa bisa mengerjakan soal tes tersebut, maka produk bisa digunakan di tahap selanjutnya yaitu pada fase implementasi.

3.4.5 Fase Implementasi (*Implementation*)

Produk yang sudah lolos uji coba lapangan, selanjutnya memasuki fase implementasi ini. Pada fase ini, produk yang dihasilkan diharapkan menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dalam hal ini produk yang berupa *handout* fisika berbasis *concept mapping* diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Oleh karena itu dalam tahap ini akan diuraikan mengenai indikator dan metode pengumpulan data penguasaan konsep dan respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* berikut ini.

1) Penguasaan Konsep

a) Indikator Penguasaan Konsep

Indikator penguasaan konsep berdasar pada taksonomi Bloom yaitu, Mengingat (C1), Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Membuat (C6). Penelitian ini dilakukan dengan mengambil indikator Mendeskripsikan untuk C1, Menjelaskan untuk C2, Menghitung untuk C3, Menganalisis hubungan antar konsep untuk C4, Mengkombinasikan konsep untuk C5, dan Menemukan suatu konsep untuk C6.

b) Instrumen Penguasaan Konsep

Instrumen pengumpulan data penguasaan konsep dalam penelitian pengembangan ini berupa lembar tes tertulis. Tes yang digunakan berupa 10 butir tes uraian yang dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran materi usaha dan energi yang menggunakan *handout* berbasis *concept mapping*. Jumlah skor maksimal jika siswa menjawab 10 soal dengan benar adalah 100, dimana soal-soal tersebut telah memuat indikator dari C1 sampai C6.

c) Metode Perolehan Data Penguasaan Konsep

Metode perolehan data untuk penguasaan konsep dilakukan dengan menggunakan tes tertulis. Pada awal pembelajaran sebelum memasuki materi usaha dan energi peneliti memberikan *pre-test* dan setelah kegiatan

pembelajaran pada materi usaha dan energi berakhir peneliti memberikan *post-test* untuk semua siswa dalam kelas uji pengembangan. Selanjutnya data hasil *post-test* digunakan sebagai data penguasaan konsep siswa setelah menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi. Kemudian data tersebut akan di bandingkan dengan data *pre-test* dan kemudian dikaji untuk melihat tingkat penguasaan konsep siswa.

d) Teknik Analisis Data Penguasaan Konsep

Data penguasaan konsep siswa diperoleh dari hasil *post test* siswa. selanjutnya data tersebut akan diuji normalitas terlebih dahulu, bisa dilakukan secara manual dengan menggunakan perumusan Chi Kuadrat, atau bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS. Uji statistik yang digunakan dalam uji normalitas dalam penelitian pengembangan ini adalah *one-sample kolmogorov-smirnov test* dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS, dengan cara pilih tab menu *Analyze*, pilih *Nonparametric tests*, pilih *Legacy dialogs*, pilih *1-Sample K-S*.

- Menentukan Formulasi Hipotesis
 - H_0 : data terdistribusi normal
 - H_1 : data tidak terdistribusi normal
- Menentukan Kriteria Pengujian
 - H_0 diterima apabila $Sig > 0.05$
 - H_0 ditolak apabila $Sig \leq 0.05$
- Menguji Data
- Menarik Kesimpulan

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, kemudian data penguasaan konsep setiap siswa akan dikaji dengan tujuan untuk mengetahui kriterianya, sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Untuk lebih jelasnya berikut ini disajikan tabel kriteria penguasaan konsep siswa pada tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Kriteria Penguasaan Konsep

Skor Tes	Kriteria
$80 \leq P \leq 100$	Sangat baik
$65 \leq P \leq 79.99$	Baik
$55 \leq P \leq 64.99$	Cukup
$40 \leq P \leq 54.99$	Kurang
$0 \leq P \leq 39.99$	Sangat kurang

(Arikunto, 2000:251)

2) Respon Siswa

Respon siswa terhadap proses pembelajaran merupakan tanggapan siswa selama mengikuti proses pembelajaran, sehingga mempengaruhi sikap dan tingkah laku siswa dan dapat diungkapkan kedalam bentuk pernyataan dari siswa tersebut. Hobri (2010) menyatakan respon yang diberikan siswa berupa respon positif dan respon negatif. Respon positif artinya siswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dan proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Sebaliknya akan mendapatkan respon negatif jika siswa tidak senang dan tidak minat terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Pengambilan data respon siswa menggunakan skala Linkert. Instrumen penelitian yang menggunakan skala Linkert dibuat dalam bentuk *checklist* atau pilihan ganda (Sunarti dan Rahmawati, 2014).

Adapun penjelasan mengenai instrumen respon siswa, metode perolehan data, dan analisis data tentang respon siswa terhadap *handout* akan diuraikan berikut ini.

a) Indikator Respon Siswa

Indikator respon siswa yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 yaitu: efektifitas *handout*, kemudahan, keterbantuan, kemenarikan, dan kepraktisan *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang dirangkum dalam 5 aspek yaitu, 1) efektivitas *handout* fisika berbasis *concept mapping*; 2) isi; 3) bahasa; 4) penyajian; dan 5) kegrafikan *handout*.

b) Instrumen Respon Siswa

Respon siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan *handout* berbasis *concept mapping* dapat diukur dengan menggunakan instrumen angket

repon. Instrument ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat atau komentar siswa terhadap *handout* yang dikembangkan, dalam hal ini adalah *handout* fisika berbasis *concept mapping*.

c) Metode Perolehan Data Respon Siswa

Metode perolehan data untuk respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* dilakukan dengan memberikan lembar angket respon kepada masing-masing siswa. Siswa diminta untuk mengisi lembar angket respon tersebut (ya/tidak) sesuai dengan pengalaman pribadinya selama pembelajaran menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*.

d) Teknik Analisis Data Respon Siswa

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengukur respon siswa terhadap *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi yaitu menggunakan persentase respon siswa yang dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (\text{Pers. 3.5})$$

Keterangan:

A = proporsi jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa

(Trianto, 2010)

Setelah menghitung persentase respon siswa dengan menggunakan perumusan diatas, berikut ini adalah tabel kriteria respon siswa.

Tabel 3.5 Kriteria Respon Siswa

Kategori	Interval
Sangat kurang Positif	$PR < 20\%$
Kurang Positif	$20\% \leq PR < 40\%$
Cukup	$40\% \leq PR < 60\%$
Positif	$60\% \leq PR < 80\%$
Sangat positif	$80\% \leq PR \leq 100\%$

(Arikunto, 2010)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan *handout* fisika berbasis *concept mapping* yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Validasi *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi termasuk dalam kategori sangat valid dalam arti *handout* fisika berbasis *concept mapping* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada pembelajaran fisika.
- b. Penguasaan konsep siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi masuk kategori penguasaan konsep yang baik.
- c. Respon siswa yang didapatkan dalam penelitian ini adalah positif untuk aspek kelayakan isi dan kegrafikaan dan sangat positif untuk aspek kelayakan bahasa, penyajian dan efektifitas *handout*, dalam arti siswa merasa terbantu dengan adanya *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Pihak Sekolah

Pihak sekolah dapat mendukung dan memberikan motivasi bagi guru untuk mengembangkan dan menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi yang lain dengan inovatif dan kreatif sesuai dengan kebutuhan siswa.

- b. Bagi Guru

Penulis berharap guru dapat mengembangkan *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi yang lain untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa.

c. Bagi Peneliti Lain

Bahan ajar yang dikembangkan termasuk *handout* fisika berbasis *concept mapping* dan yang lainnya perlu untuk dilakukan uji coba awal dan uji perbaikan sebelum diimplementasikan agar produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2015. *Instrument Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R. et al. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Longman.
- Arikunto, S. 2000. *Manajemen penelitian*. Jakarta: PT. Rnika Cipta.
- Awasthy, J. 2006. Textbook and Its Evaluation. *Journal of NELTA* 1 (1-2).
- Azwar, S. 2000. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Kosepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Saintika*. Vol 1 (1): 11-20. Jember: PMIPA FKIP Universitas Jember.
- Bellawati, T., Denny S., Ida M. S., Durri A., Benny A.P., Dewi A. 2007. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Bloom, B. S. 1979. *Taksonomy of Educatioanal Objectives (The Classification of Educatioanal Goals) Handbook I Cognitive Domain*. London: Longman Group Ltd.
- Dahar, R.W. 1998. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gayatri, Y., A. Fiqriyati, K. Rahmawati, dan L. Listiana. 2015. Peningkatan Penguasaan Konsep, Kemampuan Merancang Skenario Pembelajaran Biologi dan Komunikasi Mahasiswa Melalui Pedoman pada Perkuliahan Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Didaktis*. 15(2): 68-81
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika: Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gunawan, W. 2017. *Bagaimana Strategi Belajar yang Baik*. <https://www.diction.id/uploads/db3342/original/2X/c/c1d40418f0208890090025a04b9acc81e02ff69.jpg> [14 November 2017]
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Halliday. D and R. Resnick. 1985. *Fisika: Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Majid, A. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maryanti, S., Siska D.F., Eko S.K. 2012. Peningkatan Pemahaman Siswa Dengan Penerapan Peta Konsep Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMK Muhammadiyah Kroya. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*. Vol 1(1): 68-71.
- Murni, A. W. 2017. Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Penguasaan Konsep pada Mata Pelajaran IPA Kelas V SDN Kemuning. *Jurnal Ed-Humanistics*. 2(1): 134-145
- Napisa, E. P. 2014. *Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Induktif Matematis Siswa*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. 1984. *Learning How To Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pakguruandi. 2013. *Peta Konsep Tumbuhan Hijau*. <https://pakguruandi.files.wordpress.com/2013/10/peta-konsep-tumbuhan-hijau.jpg> [12 November 2017].
- Pannen, P. 1994. *Strategi Kognitif*. Jakarta: PAU untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Dirjin Dikti Deptikbud.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Rahayu, S. D. 2017. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Materi Elastisitas di SMA. *Skripsi*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Rautaman, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Rianto, M. 2006. *Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran*. Malang: PPPG IPS dan PMP.
- Sears, Z. 1994. *Fisika untuk Universitas 1, Jilid 1*. Jakarta: Bina Cipta.
- Smore. 2011. *Rantai makanan*. <https://s.smores.com/u/1df74738bd76b03b1e91d29223e86e22.jpg> [14 November 2017].

- Sutedjo, B. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. <https://tedjo21.files.wordpress.com/2009/09/pengembangan-materi-ajarlpp-maret-2008.pdf>. [14 November 2017].
- Staticflickr. 2012. *Siklus Biogeokimia*. https://c1.staticflickr.com/2/1126/5138848264_c82fe78367.jpg [14 November 2017].
- Sunarti dan S. Rahmawati. 2014. *Penilaian dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivis & Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Supriyanto. 2011. Pengembangan Evaluasi Peta Konsep untuk Mengukur Struktur Kognitif Pada Pokok Bahasan Pembiasan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 7(2011): 57-61.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasi dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Valadares, J., Fonsca, F., Soares, M.T. 2004. Using Conceptual Maps In Physics Classes. Proc. Of The First Int. *Conference On Cencept Mapping. Pamplona, Spain*. [<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-210.pdf>] [14 November 2017].
- Yoghiati, C.I. 2010. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Umum Melalui Pembelajaran Bermakna dengan Menggunakan Peta Konsep. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 6 (2010): 104-107.

LAMPIRAN 6.1 MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

NAMA : SITI AFIQAH RAZIQIYAH
 NIM : 140210102073
 RG : MECHANICS AND WAVE LEARNING

Judul	Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data	Analisis Data	Alur Penelitian
Pengembangan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember	<ol style="list-style-type: none"> Mengkaji validitas <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i> pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember. Mengkaji penguasaan konsep siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember setelah melakukan pembelajaran menggunakan <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept</i> 	Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang tergolong dalam penelitian deskriptif	<ol style="list-style-type: none"> Subjek penelitian: <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i> pada materi usaha dan energi. Subjek uji coba pengembangan: siswa kelas X MIPA di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Informan: Guru bidang 	Metode pengumpulan data: <ul style="list-style-type: none"> • Observasi • Lembar validasi • Pretest dan Posttest • Angket • Wawancara • Dokumentasi 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis data untuk validasi yaitu dengan menentukan nilai V_a atau nilai rata-rata total dari rata-rata nilai untuk semua aspek dengan rumus: $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ Penguasaan konsep siswa dianalisis dari hasil <i>posttest</i> siswa dan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan observasi ke sekolah. Melakukan analisis kurikulum dan analisis materi Merancang bahan ajar <i>handout</i> yang akan di kembangkan Melakukan uji validasi sebelum <i>handout</i> di uji di lapangan Melakukan uji coba awal dan uji coba perbaikan

	<p><i>mapping</i> pada materi usaha dan energi.</p> <p>3. Mengkaji respon siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember terhadap <i>handout</i> fisika berbasis <i>concept mapping</i> pada materi usaha dan energi.</p>		<p>studi fisika kelas X dan siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember</p>		<p>dikelompokkan berdasarkan interval kriteria penguasaan konsep dari Arikunto (2000)</p> <p>3. Respon siswa di analisis dari hasil angket respon siswa</p> $P = \frac{A}{B} \times 100\%$ <p>P = <i>percentage of agreement</i></p>	<p><i>handout</i> di sekolah sebelum di implementasikan</p> <p>f. Melakukan uji implementasi atau penerapan <i>handout</i> untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa dan respon siswa setelah menggunakan <i>handout</i> yang dikembangkan.</p>
--	--	--	---	--	--	--

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
 NIP. 19620401 198702 1 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Maryani, M.Pd.
 NIP. 19640707 198902 1 002

LAMPIRAN 6.2 HASIL VALIDASI *HANDOUT*

No	Aspek Penilaian	Validator		Nilai tiap		Nilai akhir (V_a)	Kategori
		V1	V2	Indikator (I_i)	Aspek (A_i)		
A.	Kelayakan Isi					3.6	Sangat valid (Dapat digunakan tanpa revisi)
1	Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	3.8		
2	Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan indikator	4	4	4			
3	Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan tujuan pembelajaran	3	4	3.5			
4	Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika	4	3	3.5			
5	Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4			
Nilai rata-rata validator tiap aspek		3.8	3.8				
B.	Kebahasaan					3.6	
6	Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	3	4	3.5	3.6		
7	Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami	4	3	3.5			
8	Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	4	4			
9	Kejelasan uraian materi dan latihan soal pada <i>handout</i> fisika	4	4	4			
10	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	3	3	3			
Nilai rata-rata validator tiap aspek		3.6	3.6				
C.	Penyajian					3.6	
11	Disajikan dengan menarik	4	3	3.5	3.6		
12	Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan pembelajaran	3	4	3.5			
13	Teknik penyajian mudah dipahami	4	3	3.5			
14	Memberi dorongan untuk belajar secara visual	4	4	4			
Nilai rata-rata validator tiap aspek		3.75	3.5				

No	Aspek Penilaian	Validator		Nilai tiap		Nilai akhir (V_a)	Kategori
		V1	V2	Indikator (I_i)	Aspek (A_i)		
D.	Kegrafikaan						
15	Kesesuaian tampilan <i>handout</i> fisika terhadap perkembangan siswa	4	4	4	3.58		
16	Memiliki daya tarik visual	3	3	3			
17	Memiliki tampilan yang jelas	3	4	3.5			
18	Pengaturan ruang/tata letak yang menarik	3	3	3			
19	Jenis dan ukuran font yang sesuai	4	4	4			
20	Ukuran <i>handout</i> fisika yang sesuai	4	4	4			
Nilai rata-rata validator tiap aspek		3.5	3.67				

Interval penentuan tingkat kevalidan instrumen *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA adalah sesuai dengan tabel berikut:

No	Kriteria Validitas	Kategori	Keterangan
1	$3.25 < V_a \leq 4.00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2	$2.50 < V_a \leq 3.25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
3	$1.75 < V_a \leq 2.50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
4	$1.00 \leq V_a \leq 1.75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari Rautaman dan Laurens, 2011)

Berdasarkan interval tersebut maka *handout* fisika berbasis *concept mapping* pada materi usaha dan energi di SMA dengan perolehan nilai akhir atau $V_a = 3.6$ masuk dalam interval $3.25 < V_a \leq 4.00$ dengan kategori “sangat valid” yang artinya dapat digunakan tanpa revisi.

Keterangan:

1. Validator 1: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.
2. Validator 2: Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

Hasil Validasi

Validator 1: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

INSTRUMEN VALIDASI *HANDOUT*

Tujuan : untuk mengukur kevalidan *handout* fisika berbasis *concept mapping*

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan: 1 = tidak baik
2 = kurang baik
3 = cukup baik
4 = sangat baik

Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2 maka berilah saran hal-hal apa saja yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu.

Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	1	2	3	4	
A. Kelayakan Isi					
1. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
2. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan indikator				✓	
3. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan tujuan pembelajaran			✓		
4. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika				✓	
5. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
B. Kebahasaan					
6. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan			✓		
7. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami				✓	
8. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	
9. Kejelasan uraian materi dan latihan soal pada <i>handout</i> fisika				✓	
10. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien			✓		

Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	1	2	3	4	
C. Penyajian					
11. Disajikan dengan menarik				✓	
12. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan pembelajaran			✓		
13. Teknik penyajian mudah dipahami				✓	
14. Memberi dorongan untuk belajar secara visual				✓	
D. Kegrafikaan					
15. Kesesuaian tampilan <i>handout</i> fisika terhadap perkembangan siswa				✓	
16. Memiliki daya tarik visual			✓		
17. Memiliki tampilan yang jelas			✓		
18. Pengaturan ruang/tata letak yang menarik			✓		
19. Jenis dan ukuran font yang sesuai				✓	
20. Ukuran <i>handout</i> fisika yang sesuai				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

a. Lembar *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran Secara Umum:

berupa & format
.....
.....
.....

Jember, 27 Feb 2018

Validator

Drs. Singgih B. M.Pd.

INSTRUMEN VALIDASI EVALUASI BELAJAR SISWA

Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Materi : Usaha dan Energi
 Kelas/Semester : X / Genap

A. Latihan Soal

Petunjuk Penilaian:

- Sebagai pedoman bapak/ibu mengisi kolom validasi isi dan bahasa soal, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut!
 - Validasi Isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
 - Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - Bahasa Soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
- Berilah tanda checklist (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

SOAL ESSAY											
No. Butir Soal	Aspek yang diamati								Kesimpulan		
	Validasi Isi				Validasi Bahasa Soal						
	1	2	3	4	1	2	3	4	TR	DR	PK
1				✓				✓	✓		
2				✓				✓	✓		
3			✓					✓	✓		
4				✓				✓	✓		
5				✓				✓	✓		

SOAL ESSAY											
No. Butir Soal	Aspek yang diamati								Kesimpulan		
	Validasi Isi				Validasi Bahasa Soal						
	1	2	3	4	1	2	3	4	TR	DR	PK
6				✓				✓	✓		
7				✓				✓	✓		
8				✓				✓	✓		
9				✓			✓		✓		
10				✓				✓	✓		

Keterangan: 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = cukup valid
 4 = sangat valid

Kesimpulan: TR dapat digunakan tanpa revisi
 DR : dapat digunakan dengan revisi
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Saran-saran:

.....

Jember, 27 Feb 2018

Validator,

[Signature]
 Dr. Singgih R. MPd

Validator 2: Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

INSTRUMEN VALIDASI *HANDOUT*

Tujuan : untuk mengukur kevalidan *handout* fisika berbasis *concept mapping*

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan: 1 = tidak baik
2 = kurang baik
3 = cukup baik
4 = sangat baik

Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 dan 2 maka berilah saran hal-hal apa saja yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu.

Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	1	2	3	4	
A. Kelayakan Isi					
1. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
2. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan indikator				✓	
3. Kesesuaian <i>handout</i> fisika dengan tujuan pembelajaran				✓	
4. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika			✓		
5. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>handout</i> fisika dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
B. Kebahasaan					
6. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓	
7. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami			✓		
8. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	
9. Kejelasan uraian materi dan latihan soal pada <i>handout</i> fisika				✓	
10. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien			✓		

Aspek Penilaian	Penilaian				Komentar/Saran Perbaikan
	1	2	3	4	
C. Penyajian					
11. Disajikan dengan menarik			✓		
12. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan pembelajaran				✓	
13. Teknik penyajian mudah dipahami			✓		
14. Memberi dorongan untuk belajar secara visual				✓	
D. Kegrafikaan					
15. Kesesuaian tampilan <i>handout</i> fisika terhadap perkembangan siswa				✓	
16. Memiliki daya tarik visual			✓		
17. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
18. Pengaturan ruang/tata letak yang menarik			✓		
19. Jenis dan ukuran font yang sesuai				✓	
20. Ukuran <i>handout</i> fisika yang sesuai				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

a. Lembar *Handout* Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Usaha dan Energi ini:

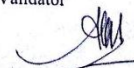
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran Secara Umum:

.....
.....
.....

Jember, 16-03-2018

Validator


(Drs. A. Djoko L., M.Si.)

LAMPIRAN 6.3 PEDOMAN WAWANCARA

6.3.1 Pedoman Wawancara Kelas Uji Coba Awal

Daftar pertanyaan untuk siswa kelas uji coba awal:

- 1) Apakah anda tertarik untuk belajar fisika menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*? Berikan alasan!
- 2) Apakah peta konsep atau *concept map* yang ada dalam *handout* fisika berbasis *concept mapping* mudah untuk dipahami? Berikan alasan!
- 3) Apakah uraian materi, contoh soal, dan latihan soal yang ada dalam *handout* fisika berbasis *concept mapping* mudah untuk dipahami atau dipelajari? Berikan alasan!

6.3.2 Pedoman Wawancara Kelas Uji Coba Perbaikan

Daftar pertanyaan untuk siswa kelas uji coba perbaikan:

- 1) Apakah anda tertarik untuk belajar fisika menggunakan *handout* fisika berbasis *concept mapping*? Berikan alasan!
- 2) Apakah peta konsep atau *concept map* yang ada dalam *handout* fisika berbasis *concept mapping* mudah untuk dipahami? Berikan alasan!
- 3) Apakah uraian materi, contoh soal, dan latihan soal yang ada dalam *handout* fisika berbasis *concept mapping* mudah untuk dipahami atau dipelajari? Berikan alasan!
- 4) Apakah peta konsep atau *concept map* yang ada dalam *handout* fisika berbasis *concept mapping* sangat membantu anda dalam memahami pelajaran fisika khususnya materi usaha dan energi? Berikan alasan!
- 5) Apakah *handout* fisika berbasis *concept mapping* secara keseluruhan sangat membantu anda dalam memahami pelajaran fisika khususnya materi usaha dan energi? Berikan alasan!

LAMPIRAN 6.4 HASIL PENGUASAAN KONSEP SISWA

No.	Nama Siswa	Hasil <i>Pre-test</i>		Hasil <i>Post-test</i>	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	APPI	41	Kurang	70	Baik
2	ASS	21	Sangat kurang	63	Cukup
3	AAS	29	Sangat kurang	52	Kurang
4	AN	65	Baik	90	Sangat baik
5	AW	50	Kurang	74	Baik
6	AFFH	32	Sangat kurang	68	Baik
7	AAD	34	Sangat kurang	53	Kurang
8	BS	40	Kurang	65	Baik
9	DVA	50	Kurang	79	Baik
10	DSR	52	Kurang	69	Baik
11	DH	31	Sangat kurang	39	Sangat kurang
12	EDS	51	Kurang	88	Sangat baik
13	FSA	38	Sangat kurang	70	Baik
14	FNFA	50	Kurang	67	Baik
15	HAM	37	Sangat kurang	53	Kurang
16	ILT	44	Kurang	72	Baik
17	LISJ	21	Sangat kurang	80	Sangat baik
18	LS	26	Sangat kurang	63	Cukup
19	MKD	49	Kurang	86	Sangat baik
20	MARG	23	Sangat kurang	65	Baik
21	NPDC	54	Kurang	67	Baik
22	RCH	49	Kurang	60	Cukup
23	RRPK	-	-	-	-
24	RF	26	Sangat kurang	67	Baik
25	RAZ	61	Cukup	91	Sangat baik
26	SMH	58	Cukup	84	Sangat baik
27	SNA	21	Sangat kurang	50	Kurang
28	SW	53	Kurang	80	Sangat baik
29	SAP	25	Sangat kurang	52	Kurang
30	VWSP	45	Kurang	72	Baik
31	WFF	34	Sangat kurang	63	Cukup
32	WRS	-	-	-	-
Jumlah total		1210		2052	
Nilai rata-rata		40.3	Kurang	68.4	Baik

Interval penentuan kriteria penguasaan konsep siswa adalah sesuai dengan tabel berikut:

Skor Tes	Kriteria
$80 \leq P \leq 100$	Sangat baik
$65 \leq P \leq 79.99$	Baik
$55 \leq P \leq 64.99$	Cukup
$40 \leq P \leq 54.99$	Kurang
$0 \leq P \leq 39.99$	Sangat kurang

(Arikunto, 2000)

Berdasarkan interval tersebut maka rata-rata penguasaan konsep siswa kelas X IPA 5 SMA Muhammadiyah 3 Jember dinyatakan masuk dalam kriteria “Baik” dengan perolehan skor tes rata-rata adalah 68.4 dari jumlah siswa yang hadir 30 dari 32 siswa.

Contoh Hasil Posttest Siswa

No. _____
Date: 20-03-2018

(91)

Nama: Riskasari Aripatul Zahra
Kelas: X IPA 5
No. Absen: 25

Jawaban!

1. Energi Potensial adalah energi yang dimiliki benda karena benda yang memiliki ketinggian.³
 2. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda bergerak karena memiliki kecepatan.³

3. karena mangga yang jatuh ke bawah melakukan suatu usaha yang dihasilkan oleh gaya berat yang dimiliki mangga dan dan dipengaruhi oleh ketinggian mangga. (semakin tinggi posisi mangga, semakin sulit jika jatuh mengenai tubuh).⁸

3. Dik: $h = 10 \text{ m}$
 $m = 4 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit: $E_p \dots ?$ 10
 Jawab: $E_p = m \cdot g \cdot h$
 $= 4 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 4 \cdot 100$
 $= 400 \text{ J}$

4. Dik: $m = 8 \text{ kg}$
 $v = 10 \text{ m/s}$
 Dit: $E_k \dots ?$
 Jawab: $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ 10
 $= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^2$
 $= 4 \cdot 100$
 $= 400 \text{ J}$

To be a winner, all you need is to give all you have

No. _____
Date: _____

5. Dik: $m = 4 \text{ kg}$
 $\Delta x = 10 \text{ cm} \rightarrow 0,1 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit: $E_{\text{pegas}} \dots ?$ 7
 Jawab: $E_{\text{pegas}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$

$F = k \cdot \Delta x$
 $k = \frac{F}{\Delta x}$
 $k = \frac{W}{\Delta x}$
 $k = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$
 $= \frac{400(10)}{0,1}$
 $= 100$
 $= 1000 \text{ N/m}$

$E_{\text{pegas}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (0,1)^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 0,01$
 $= 5 \text{ J}$

6. Dik: $m = 10 \text{ kg}$ 10
 $s_x = 5 \text{ m}$, $s_y = 0$
 $F_1 = 85 \text{ N}$, $F_2 = 40 \text{ N}$, $F_3 = 70 \text{ N}$
 $\theta_1 = 0^\circ$, $\theta_2 = 90^\circ$, $\theta_3 = 0^\circ$
 Dit: $W_{\text{total}} \dots ?$
 Jawab: $W_{\text{total}} = W_1 + W_2 + W_3$
 $= (F_1 \cdot s_x \cdot \cos \theta_1) + (F_2 \cdot s_y \cdot \cos \theta_2) + (F_3 \cdot s_x \cdot \cos \theta_3)$
 $= (85 \cdot 5 \cdot \cos 0^\circ) + (40 \cdot 0 \cdot \cos 90^\circ) + (70 \cdot 5 \cdot \cos 0^\circ)$
 $= (85 \cdot 5 \cdot 1) + (40 \cdot 0 \cdot 0) + (70 \cdot 5 \cdot 1)$
 $= 425 + 0 + 350$
 $= 775 \text{ Joule}$

People become fools when they stop asking questions

7. Dik: $s = 20 \text{ m}$
 $F = 20 \text{ N}$
 Dit: $W \dots ?$
 Jawab: $\frac{1}{2} (15+5) 10 - (\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10)$
 $W = (\frac{1}{2} \cdot (20) 10) - (\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 20)$
 $W = (20 \cdot 10) - (5 \cdot 5)$
 $= 100 - 25$
 $= 75 \text{ Joule}$

8. Dik: $v_A = 20 \text{ m/s}$
 $h_A = 40 \text{ m}$
 Dit: $v \dots ?$
 jawab: $E \text{ di A} = E \text{ di B}$
 $E_{KA} + E_{PA} = E_{KB} + E_{PB}$
 $h_B = 0 \rightarrow E_{PB} = 0$
 $E_{KA} + E_{PA} = E_{KB} + E_{PB}$
 $\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + 0$
 $\frac{1}{2} v_A^2 + g h_A = \frac{1}{2} v_B^2$
 $v_B^2 = v_A^2 + 2 g h_A$
 $v_B^2 = 20^2 + 2 \cdot 10 \cdot 40$
 $v_B^2 = 400 + 800 = 1200$
 $v_B = \sqrt{1200}$
 $v_B = 20\sqrt{3} \text{ m/s}$

9. Dik: $m = 1 \text{ kg}$ $h_A = 3 \text{ m}$ $h_B = 1 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$ $h_{1A} = 2.5 \text{ m}$ $h_{2B} = 0.5 \text{ m}$
 Dit: $W \dots ?$
 Jawab: $W = \Delta E_p$
 a. $W_A = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$
 $= 1 \cdot 10 \cdot (3 - 1)$
 $= 1 \cdot 10 \cdot (2)$
 $= 20 \text{ Joule}$
 b. $W_B = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$
 $= 1 \cdot 10 \cdot (2.5 - 0.5)$
 $= 1 \cdot 10 \cdot (2)$
 $= 20 \text{ Joule}$

10. Dik: $m = 5 \text{ kg}$
 $\theta = 30^\circ$
 $F = 80 \text{ N}$
 $s = 2 \text{ m}$
 $A_x = 0.5$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit: $W_{\text{total}} \dots ?$
 Jawab:

$W_x = W \cdot \cos \theta$
 $= m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$
 $= 5 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$
 $= 25 \sqrt{3}$

$W_{\text{total}} = W_F - W_w - W_f$
 $= (F \cdot s \cdot \cos \theta) - (W_x \cdot s \cdot \cos \theta)$
 $= (80 \cdot 2 \cdot 1) - (25 \sqrt{3} \cdot 2 \cdot 1)$
 $= 160 - 50 \sqrt{3}$
 $= 73,3 \text{ Joule}$

70

Ini Salsabillah A
X IPAS (13)

1. Energi kinetik adalah energi yg dimiliki benda yg bergerak karena memiliki kecepatan.³
 Energi potensial : energi yang dimiliki benda yg bergerak karena memiliki ketinggian.⁵

2. Karena mangga yg jatuh kebawah melakurkan suatu usaha yg dihasilkan oleh gaya berat yg dimiliki mangga & dipengaruhi oleh ketinggian mangga.⁶

3. Dik = h = 10 m
 m = 4 kg
 g = 10 m/s²
 Dit = E. potensial gravitasi ?
 Jawab: $E_p = m \cdot g \cdot h$
 $= 4 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 400 \text{ joule}$

4. Dik = m = 8 kg
 v = 10 m/s
 Dit = EK ?
 Jawab = $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^2$
 $= 4 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 400 \text{ joule}$

5. Dik = m = 4 kg
 Δx = 10 cm = 0,1 m
 g = 10 m/s²
 Dit = Ep. pegas ?
 Jawab: $\frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$ | Ep. pegas = $\frac{1}{2} k \Delta x^2$
 $F = k \cdot \Delta x$ | $= \frac{1}{2} (400) \cdot (0,1)^2$
 $k = \frac{F}{\Delta x}$ | $= 200 (0,01)$
 $= \frac{w}{\Delta x}$ | $\therefore 2 \text{ jale}$
 $= \frac{m \cdot g}{\Delta x}$
 $= \frac{4 \cdot 10}{0,1}$
 $= 400 \text{ N/m}$

winner, all you need is to give all you have

6. Dik = m = 10 kg
 F₁ = 85 N F₂ = 40 F₃ = 70 N
 s_x = 5 m
 s_y = 0
 θ₁ = 0° θ₂ = 90° θ₃ = 0°
 Dit = w tot ?
 Jawab: $w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$
 $= (F_1 s_x \cos \theta_1) + (F_2 s_y \cos \theta_2) + (F_3 s_x \cos \theta_3)$
 $= (85 \cdot 5 \cdot \cos 0) + (40 \cdot 0 \cdot \cos 90) + (-70 \cdot 5 \cdot \cos 0)$
 $= (85 \cdot 5 \cdot 1) + (40 \cdot 0 \cdot 0) + (-70 \cdot 5 \cdot 1)$
 $= 425 + 0 - 350$
 $= 75 \text{ joule}$

7. Dik = s = 20 meter
 F = 10 N
 Dit = W ?
 Jawab = W = L. trapesium - L. segitiga
 $= (\frac{1}{2} (1m \text{ sisi sejajar}) \cdot t) - (\frac{1}{2} \cdot a \cdot t)$
 $= (\frac{1}{2} (15 + 20) \cdot 20) - (\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10)$
 $= (\frac{1}{2} (20) + 20) - (\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 25)$
 $= (10 + 20) - (25)$
 $= 30 - 25$
 $= 5 \text{ joule}$

8. Dik: h₁ = 40 m ~ h₂
 v₁ = 20 m/s
 m = ?
 g = 10 m/s²
 Dit = v₂ ?
 Jawab:

People become fools when they stop asking questions

No. _____
Date _____

$EM_1 = EM_2$
 $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$
 $m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} m \cdot v_2^2$
 $m \cdot 10 \cdot 40 + \frac{1}{2} m \cdot 20^2 = m \cdot 10 \cdot 0 + \frac{1}{2} m v_2^2$
 $m \cdot 400 + 200 = m \cdot 0 + \frac{1}{2} m \cdot v_2^2$
 $600 = \frac{1}{2} v_2^2$ 10
 $600 \times 2 = v_2^2$
 $1200 = v_2^2$
 $v_2 = \sqrt{1200}$
 $v_2 = 34,6 \text{ m/s}$

9. Dik = $m = 1 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h_1 = 3 \text{ m}$ 3
 $h_2 = 1 \text{ m}$
 Dit = $W ?$

Where there is a will, there is a way

No. _____
Date _____

10

A Champion is someone who gets up even when they can't

No. _____
Date: 53

Ardhi Amin D Fisika

1. Energi Potensial: Yang dimiliki benda karena posisi ya atau benda yang memiliki ketinggian
 " Kinetik: Energi yg dimiliki benda yg bergerak karena memiliki kecepatan 5

2. Karena mangga yg jatuh ke bawah melakukan suatu usaha yg dihasilkan oleh gaya berat. yg dimiliki mangga dan dipengaruhi oleh ketinggian mangga. (semakin posisi mangga semakin tinggi jika jatuh mengenai tubuh) dikarenakan usaha yg dihasilkan semakin besar dimana $W = \Delta E_p$ 7

3. Dik: $h = 10m$
 $m = 4kg$
 $g = 10 m/s^2$
 Dit: E_p gravitasi? 10
 Jawab: $E_p = m \cdot g \cdot h$
 $= (4) \cdot (10) \cdot (10)$
 $= 400 \text{ joule}$

4. Dik: $m = 8kg$
 $v = 10 m/s$
 Dit: E_k ?
 Jawab: $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 100$
 $= \frac{1}{2} \cdot 800$
 $= 400 \text{ joule}$

8. Dik: $h_1 = 40m$
 $v_1 = 120 m/s$ 3
 $g = 10 m/s^2$
 Dit: v_2 ?

To be a winner, all you need is to give all you have

5. Dik: $m = 10kg$
 $\Delta x = 50cm = 0.5m$
 $g = 10 m/s^2$
 Dit: E_p pegas?
 Jawab: $E_p \text{ Pegas} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$
 $F = k \cdot \Delta x$ $E_p \text{ Pegas} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$
 $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{1}{2} (200) (0.5)$
 $= 100 (0.25)$
 $= 25 \text{ Joule}$ 4

6. Dik: $m = 5kg$
 $F_1 = 85N, F_2 = 40N, F_3 = 70N$
 $s_x = 3m$
 $s_2 = 0$
 $\theta_1 = 0^\circ, \theta_2 = 90^\circ, \theta_3 = 0$ 6
 Dit: W total?
 Jawab: $w \text{ total} = w_1 + w_2 + w_3$
 $= (F_1 \cdot s_x \cos \theta_1) + (F_2 \cdot s_y \cos \theta_2) + (F_3 \cdot s_x \cos \theta_3)$
 $= (85 \cdot 3 \cdot \cos 0^\circ) + (40 \cdot 0 \cdot \cos 90^\circ) + (-70 \cdot 3 \cdot \cos 0^\circ)$
 $= (85 \cdot 3 \cdot 1) + (40 \cdot 0 \cdot 0) - (70 \cdot 3 \cdot 1)$
 $= 255 + 0 - 210$
 $= 45 \text{ joule}$

7. Dik: $s = 16m$
 $F = 15N$
 Dit: w ? 8
 Jawab: $w = L + \text{trapesium} - L \text{ segitiga}$
 $= (\frac{1}{2} \text{ jumlah sisi sejajar}) \cdot (\frac{1}{2} \cdot a \cdot t)$
 $= \frac{1}{2} (15 + 5) \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2$
 $= 20.5 \cdot 25$
 $= 100 \text{ Joule}$
 $= 79 \text{ Joule}$

To be a winner, all you need is to give all you have

LAMPIRAN 6.5 KISI-KISI SOAL PENGUASAAN KONSEP SISWA

KISI-KISI PENULISAN SOAL
 ULANGAN AKHIR BAB USAHA DAN ENERGI TAHUN AJARAN 2017/2018
 SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X / 2
 Tahun Pelajaran : 2017/2018
 Alokasi Waktu KBM : 12 JP (4 x 3 JP)

Alokasi Waktu : 90 menit
 Jumlah Soal : 10 soal
 Bentuk Soal : Subyektif
 Penulis : Siti Afiqah Raziqiyah

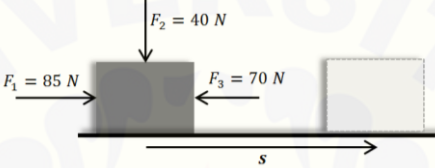
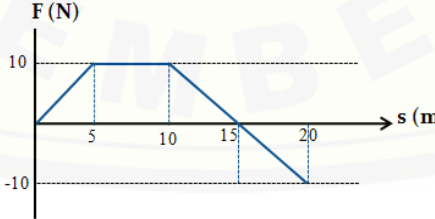
KOMPETENSI INTI

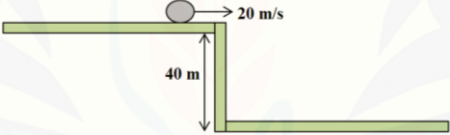
KI. 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

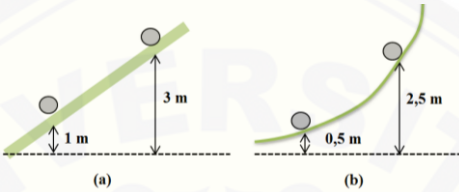
Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta	Usaha dan Energi	3.9.1 Menyatakan perbedaan konsep energi potensial dan energi kinetik	1	Jelaskan perbedaan antara energi potensial dan energi kinetik?	C1	<ul style="list-style-type: none"> Energi potensial adalah energi yang dimiliki benda karena posisinya atau ketinggian yang dimiliki benda dari permukaan bumi. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda yang bergerak, karena memiliki kecepatan. 	6

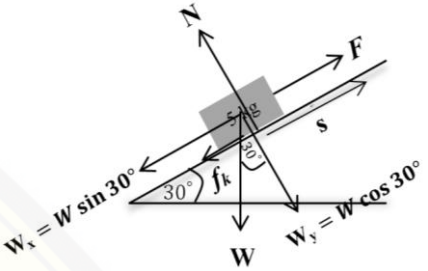
Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
penerapannya dalam peristiwa sehari-hari		3.9.2 Menjelaskan konsep usaha pada kejadian dalam kehidupan sehari-hari.	2	Mengapa badan kita merasa sakit jika kejatuhan mangga dari pohonnya? Jelaskan!	C2	Karena mangga yang jatuh ke bawah melakukan suatu usaha yang dihasilkan dari gaya berat yang dimiliki oleh mangga dan dipengaruhi oleh ketinggian mangga (semakin tinggi posisi mangga, maka semakin sakit jika jatuh mengenai tubuh) dikarenakan usaha yang dilakukan semakin besar, dimana $W = \Delta E_p = mg(h_1 - h_2)$	8
		3.9.3 Menghitung besar energi potensial gravitasi	3	Sebuah kelapa berada di ketinggian 10 m dari permukaan bumi. Jika massa kelapa 4 kg dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar energi potensial gravitasi yang dimiliki kelapa tersebut?	C3	Diket: $h = 10 \text{ m}$ $m = 4 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanya: $E_p = ..?$ Jawab: $E_p = m \cdot g \cdot h$ $E_p = (4)(10)(10)$ $E_p = 400 \text{ Joule}$	10
		3.9.4 Menghitung besar energi kinetik benda	4	Sebuah benda yang berada di permukaan bumi memiliki massa 8 kg dan bergerak dengan kecepatan		Diket: $m = 8 \text{ kg}$ $v = 10 \text{ m/s}$ Ditanya: $E_k = ..?$	10

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
		3.9.5 Menghitung besar energi potensial pegas	5	<p>10 m/s. Tentukan besar energi kinetik benda tersebut?</p> <p>Sebuah pegas digantung secara vertikal pada sebuah statif, kemudian pada pegas tersebut digantungkan benda yang bermassa 4 kg. Jika pegas tersebut bertambah panjang 10 cm, hitunglah besar energi potensial pegas tersebut? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p>	C3	<p>Jawab:</p> $E_K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ $E_K = \frac{1}{2} (8)(10^2)$ $E_K = \frac{1}{2} (8)(100)$ $E_K = \frac{1}{2} (800)$ $E_K = 400 \text{ Joule}$ <p>Diket: $m = 4 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $x = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$ Ditanya: $E_p = \dots?$ Jawab:</p> $F = kx$ $k = \frac{F}{x} = \frac{W}{x} = \frac{m \cdot g}{x}$ $= \frac{(4)(10)}{0.1} = 400 \text{ N/m}$ $E_{P \text{ pegas}} = \frac{1}{2} kx^2$ $E_{P \text{ pegas}} = \frac{1}{2} (400)(0.1)^2$ $E_{P \text{ pegas}} = (200)(0.01)$ $E_{P \text{ pegas}} = 2 \text{ Joule}$	10

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
		3.9.6 Menganalisis besar usaha pada benda	6	<p>Sebuah peti yang bermassa 10 kg diberi gaya dari tiga arah (sesuai dengan gambar dibawah ini).</p>  <p>Kemudian peti tersebut berpindah sejauh 5 m kearah kanan. Tentukan usaha total pada peti tersebut?</p>	C4	<p>Diket: $F_1 = 85 \text{ N}$, $\theta_1 = 0^\circ$ $F_2 = 40 \text{ N}$, $\theta_2 = 90^\circ$ $F_3 = 70 \text{ N}$, $\theta_3 = 0^\circ$ $s_x = 5 \text{ m}$ $s_y = 0$</p> <p>Ditanya: $W_{total} = \dots ?$ Jawab: $W_{total} = W_1 + W_2 + W_3$ $W_{total} = (F_1 \cdot s_x \cdot \cos \theta_1) + (F_2 \cdot s_y \cdot \cos \theta_2) + (-F_3 \cdot s_x \cdot \cos \theta_3)$ $W_{total} = (85 \cdot 5 \cdot \cos 0^\circ) + (40 \cdot 0 \cdot \cos 90^\circ) - (70 \cdot 5 \cdot \cos 0^\circ)$ $W_{total} = (425(1)) + (0) - (350(1))$ $W_{total} = (425) - (350)$ $W_{total} = 75 \text{ Joule}$</p>	10
		3.9.7 Menganalisis besar usaha melalui data grafik	7	<p>Grafik perpindahan sepanjang sumbu x dan gaya yang bekerja pada benda ditunjukkan pada gambar berikut ini. Hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut pada selang 0 - 20 meter.</p> 	C4	<p>Diket: $s = 20 \text{ m}$ Ditanya: $W = \dots ?$ Jawab: $W = \text{Luas trapesium} + \text{Luas } \Delta$ $W = \left(\frac{1}{2} \cdot \text{jum sisi } \parallel \cdot t\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot a \cdot t\right)$ $W = \left(\frac{1}{2} (15 + 5) 10\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10\right)$ $W = \left(\frac{1}{2} (20) 10\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10\right)$ $W = 100 - 25$ $W = 75 \text{ Joule}$</p>	10

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
		3.9.8 Menganalisis konsep hukum kekekalan energi mekanik	8	<p>Sebuah bola meluncur dari tepi jurang seperti ditunjukkan pada gambar. Bola ini tidak berputar. Kelajuan horizontal bola saat meninggalkan tepi jurang adalah 20 m/s. Jarak tepi jurang adalah 40 m di atas tanah. Berapa cepat bola itu sedang bergerak sesaat sebelum bola menyentuh tanah? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> 	C4	<p>Diket: $v_1 = 40 \text{ m/s}$ $h_1 = 20 \text{ m}$ $h_2 = 0$ $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya: $v_2 = ..?$</p> <p>Jawab:</p> $Em_1 = Em_2$ $Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$ $mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ $gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$ $10 \cdot 40 + \frac{1}{2} \cdot 20^2 = 10 \cdot 0 + \frac{1}{2}v_2^2$ $400 + \frac{1}{2} \cdot 400 = 0 + \frac{1}{2}v_2^2$ $400 + 200 = \frac{1}{2}v_2^2$ $600 = \frac{1}{2}v_2^2$ $v_2^2 = 1200$ $v_2 = 20\sqrt{3} \text{ m/s}$	10
		3.9.9 Mengkombinasikan konsep usaha dengan energi	9	<p>Tentukan usaha yang dilakukan untuk memindahkan sebuah benda melalui permukaan licin (gesekan dapat diabaikan) untuk lintasan seperti gambar (a) dan gambar (b).</p>	C5	<p>Diket: $m = 1 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>(a) $h_1 = 3 \text{ m}$, $h_2 = 1 \text{ m}$ (b) $h_1 = 2.5 \text{ m}$, $h_2 = 0.5 \text{ m}$</p> <p>Ditanya: $W = ..?$</p>	12

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
		potensial		 <p>Jika massa benda 1 kg dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2</p>		<p>Jawab:</p> <p>(a) $W = \Delta E_p$ $= mg(h_1 - h_2)$ $= (1)(10)(3 - 1)$ $= (10)(2)$ $= 20 \text{ Joule}$</p> <p>(b) $W = \Delta E_p$ $= mg(h_1 - h_2)$ $= (1)(10)(2.5 - 0.5)$ $= (10)(2)$ $= 20 \text{ Joule}$</p>	
	3.9.10	Menemukan konsep usaha pada bidang miring	10	<p>Balok yang bermassa 5 kg berada di atas bidang miring yang kasar (kemiringan bidang 30°), kemudian balok tersebut ditarik ke atas dengan gaya sebesar 80 N dan bergerak keatas sejauh 2 m. Jika koefisien gesek kinetis balok dengan bidang miring adalah 0.3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka:</p> <p>a) Gambarlah arah gaya-gaya yang mempengaruhi balok?</p> <p>b) Tentukan usaha total pada balok tersebut?</p>	C6	<p>Diket: $m = 5 \text{ kg}$ $\theta = 30^\circ$ $F = 80 \text{ N}$ $s = 2 \text{ m}$ $\mu_k = 0.3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$,</p> <p>Ditanya: (a) Gambar gaya? (b) $W_{\text{tot}} = ..?$</p> <p>Jawab:</p> <p>a) Gambar arah gaya-gaya yang mempengaruhi balok adalah sebagai berikut</p>	14

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No. Soal	Soal	Tingkat Kesulitan	Kunci Soal	Skor
						 <p>b) $W_{tot} = W_F - W_{Wx} - W_f$</p> $W_x = W \sin 30^\circ = m \cdot g \cdot \sin 30^\circ$ $= 5 \cdot 10 \cdot (0,5) = 25 \text{ N}$ $W_y = W \cos 30^\circ = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$ $= 5 \cdot 10 \cdot (0,87) = 43,5 \text{ N}$ $f_k = \mu_k \cdot N = \mu_k \cdot W_y$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> $\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ N - W_y &= 0 \\ N &= W_y \end{aligned}$ </div> $= (0,3) \cdot (43,5) = 13 \text{ N}$ $W_{tot} = W_F - W_{Wx} - W_f$ $W_{tot} = (F \cdot s \cdot \cos 0^\circ) - (W_x \cdot s \cdot \cos 0^\circ) - (f_k \cdot s \cdot \cos 0^\circ)$ $= (80 \cdot 2 \cdot 1) - (25 \cdot 2 \cdot 1) - (13 \cdot 2 \cdot 1)$ $W_{tot} = 160 - 50 - 26$ $W_{tot} = 84 \text{ Joule}$	

LAMPIRAN 6.6 DATA ANGKET RESPON SISWA

No.	Nama Siswa	Aspek Efektifitas <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>							
		Apakah anda setuju jika <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?		Apakah anda merasa senang belajar fisika menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?		Apakah dengan menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar anda semakin efisien?		Apakah dengan menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	APPI	√		√		√			√
2	ASS	√		√		√		√	
3	AAS	√		√		√		√	
4	AN	√		√		√		√	
5	AW	√		√			√	√	
6	AFFH	√		√		√		√	
7	AAD	√		√		√		√	
8	BS	√		√		√		√	
9	DVA	√		√			√	√	
10	DSR	√		√		√		√	
11	DH	√		√		√		√	
12	EDS	√		√		√		√	
13	FSA	√		√		√			√
14	FNFA	√		√		√		√	
15	HAM	√		√		√		√	
16	ILT	√		√		√		√	
17	LISJ	√		√		√		√	

Digital Repository Universitas Jember

18	LS								
19	MKD	√		√		√		√	
20	MARG								
21	NPDC	√		√		√		√	
22	RCH	√		√		√		√	
23	RRPK								
24	RF	√		√		√			√
25	RAZ	√		√		√		√	
26	SMH	√		√		√		√	
27	SNA	√		√		√			√
28	SW	√		√		√		√	
29	SAP								
30	VWSP								
31	WFF								
32	WRS	√		√		√		√	
Jumlah total		26	0	26	0	24	2	22	4
Persentase		100%	0%	100%	0%	92.3%	7.7%	84.6%	15.4%

No.	Nama Siswa	Aspek Isi				Aspek Bahasa		Aspek Penyajian		Aspek Kegrafikaan			
		Apakah isi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?		Apakah anda tertarik pada tampilan, tulisan, dan gambar yang terdapat dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?		Apakah bahasa yang digunakan dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah anda pahami?		Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat anda lebih senang untuk belajar fisika?		Apakah ukuran <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?		Apakah desain yang ada dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	APPI		√	√		√		√		√		√	
2	ASS	√		√		√		√		√		√	
3	AAS	√		√		√		√		√			√
4	AN	√			√	√		√		√			√
5	AW		√	√			√		√	√			√
6	AFFH	√		√		√			√	√		√	
7	AAD	√		√		√			√	√			√
8	BS	√			√	√		√		√			√
9	DVA	√		√			√	√			√	√	
10	DSR	√		√		√		√			√	√	
11	DH	√		√		√		√		√		√	
12	EDS	√		√		√		√		√			√
13	FSA		√	√		√		√		√		√	
14	FNFA		√	√		√		√			√	√	
15	HAM	√		√			√		√		√	√	
16	ILT		√	√		√		√			√	√	

Digital Repository Universitas Jember

17	LISJ	√			√	√		√		√		√	
18	LS												
19	MKD		√	√			√	√			√	√	
20	MARG												
21	NPDC		√	√			√	√			√	√	
22	RCH	√		√		√		√		√			√
23	RRPK												
24	RF		√	√		√		√		√		√	
25	RAZ	√		√		√		√		√		√	
26	SMH	√		√		√		√			√	√	
27	SNA	√		√		√		√		√			√
28	SW	√			√	√		√		√			√
29	SAP												
30	VWSP												
31	WFF												
32	WRS	√			√	√		√			√		√
Jumlah total		18	8	21	5	21	5	22	4	17	9	16	10
Persentase		69.2%	30.8%	80.8%	19.2%	80.8%	19.2%	84.6%	15.4%	65.4%	34.6%	61.5%	38.5%

No	Efektifitas <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i>	Ya		Tidak	
		Frekuensi	Presentase	Frekuensi	Presentase
1	Apakah anda setuju jika <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	26	100%	0	0%
2	Apakah anda merasa senang belajar fisika menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	26	100%	0	0%
3	Apakah dengan menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> waktu belajar anda semakin efisien?	24	92.3%	2	7.7%
4	Apakah dengan menggunakan <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?	22	84.6%	4	15.4%
Rata-rata		94.22%		5.78%	
Isi					
5	Apakah isi <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah dipahami?	18	69.2%	8	30.8%
6	Apakah anda tertarik pada tampilan, tulisan, dan gambar yang terdapat dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> ?	21	80.8%	5	19.2%
Rata-rata		75%		25%	
Bahasa					
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> mudah anda pahami?	21	80.8%	5	19.2%
Rata-rata		80.8%		19.2%	
Penyajian					
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> membuat anda lebih senang untuk belajar fisika?	22	84.6%	4	15.4%
Rata-rata		84.6%		15.4%	
Kegrafikaan					
9	Apakah ukuran <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	17	65.4%	9	34.6%
10	Apakah desain yang ada dalam <i>Handout</i> Fisika Berbasis <i>Concept Mapping</i> menarik?	16	61.5%	10	38.5%
Rata-rata		63.45%		36.55%	

Contoh Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Riskasari Azzatul Zahra
 No. Absen : 86
 Kelas : X IPA 5

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

No.	Aspek Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
Efektifitas Handout Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah anda setuju jika Handout Fisika Berbasis Concept Mapping digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Apakah anda merasa senang belajar fisika menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping waktu belajar anda semakin efisien?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isi			
5	Apakah isi Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah dipahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Apakah anda tertarik pada tampilan, tulisan, dan gambar yang terdapat dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bahasa			
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah anda pahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping membuat anda lebih senang untuk belajar fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kegrafikan			
9	Apakah ukuran Handout Fisika Berbasis Concept Mapping sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Apakah desain yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping menarik?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Jember, 20 - 03 - 2018
 Responden

(RISKASARI A. Z.)

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Deffa Shely Rahmawati
 No. Absen : 10
 Kelas : X IPA 5

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

No.	Aspek Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
Efektifitas Handout Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah anda setuju jika Handout Fisika Berbasis Concept Mapping digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Apakah anda merasa senang belajar fisika menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping waktu belajar anda semakin efisien?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isi			
5	Apakah isi Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah dipahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Apakah anda tertarik pada tampilan, tulisan, dan gambar yang terdapat dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bahasa			
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah anda pahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping membuat anda lebih senang untuk belajar fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kegrafikan			
9	Apakah ukuran Handout Fisika Berbasis Concept Mapping sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?		<input checked="" type="checkbox"/>
10	Apakah desain yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping menarik?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Jember, 20 Maret 2018
 Responden

(DEFFA SHELLEY R.)

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : DEMESSA VONIA A LIET
 No. Absen : 09
 Kelas : X IPA 5

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

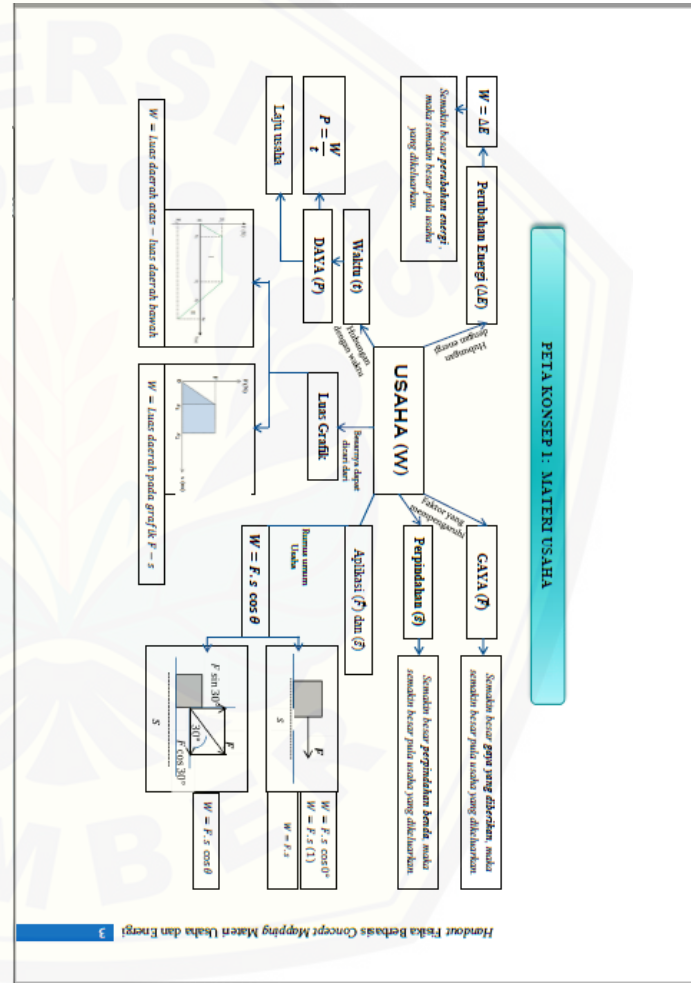
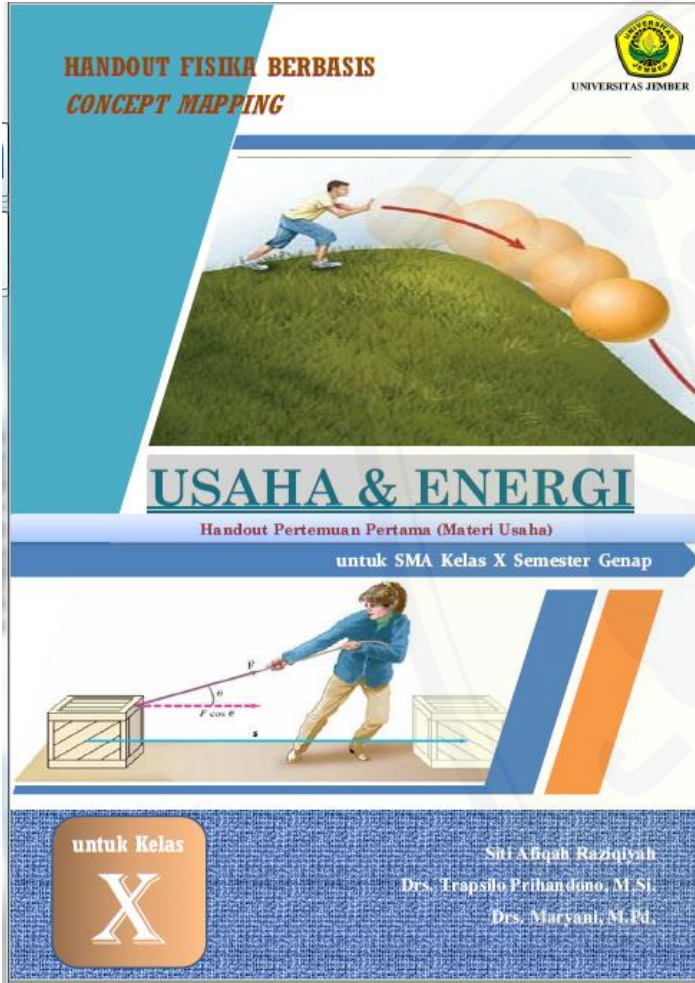
No.	Aspek Penilaian	Penilaian	
		Ya	Tidak
Efektifitas Handout Fisika Berbasis Concept Mapping			
1	Apakah anda setuju jika Handout Fisika Berbasis Concept Mapping digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Apakah anda merasa senang belajar fisika menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping waktu belajar anda semakin efisien?		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Apakah dengan menggunakan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping anda dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isi			
5	Apakah isi Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah dipahami?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Apakah anda tertarik pada tampilan, tulisan, dan gambar yang terdapat dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bahasa			
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping mudah anda pahami?		<input checked="" type="checkbox"/>
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping membuat anda lebih senang untuk belajar fisika?	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kegrafikan			
9	Apakah ukuran Handout Fisika Berbasis Concept Mapping sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?		<input checked="" type="checkbox"/>
10	Apakah desain yang ada dalam Handout Fisika Berbasis Concept Mapping menarik?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Jember, 20 Maret 2018
 Responden

(DEMESSA VONIA A.)

LAMPIRAN 6.7 HANDOUT PROTOTIPE I

6.7.1 Handout Pertama (Materi Usaha)



Handout Fisika Berbasis Concept Mapping Materi Usaha dan Energi 3

A. USAHA

1. Pengertian Usaha

Dalam fisika, usaha memiliki sebuah makna yang sangat khusus yang merujuk pada sesuatu yang terwujud bila gaya bekerja pada sebuah benda, dan benda itu bergerak sampai jarak tertentu sebagai akibat dari bekerjanya gaya tersebut. Secara spesifik, usaha didefinisikan sebagai "hasil kali perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan arah perpindahan itu."



<http://www.studiobekajar.com>

Dalam bentuk persamaan matematik, dituliskan sebagai berikut:

$$W = F \cdot s \cdot \cos \theta$$

Keterangan: W = usaha yang bekerja pada benda (Nm) (Joule)

F = gaya yang diberikan pada suatu benda (N)

s = perpindahan benda (m)

θ = sudut diantara gaya dan perpindahan.

Penting !!

- Usaha merupakan besaran skalar, karena merupakan perkalian dari besaran vektor (\vec{F}) dengan besaran vektor (\vec{s}) yang menghasilkan besaran skalar.
- Usaha dapat bernilai positif atau negatif.
- Apabila komponen gaya arahnya sama dengan arah perpindahan, maka **usaha bernilai positif**. Sebaliknya, jika komponen gaya berlawanan dengan arah perpindahan, maka **usaha bernilai negatif**.
- Jika gaya tegak lurus terhadap arah perpindahan (gaya tidak mempunyai komponen dalam arah perpindahan), maka **usaha bernilai nol**.

SOAL DISKUSI

Perhatikan gambar di bawah ini, seorang ibu mendorong sebuah meja dengan gaya sebesar F . Kontak meja dengan lantai menghasilkan gaya gesek sebesar f , sehingga menghasilkan dua kemungkinan yang terjadi, yaitu:

- 1) Meja tidak terdorong ataupun berpindah
- 2) Meja terdorong dan berpindah sejauh s



Tips
Gambarlah arah gaya yang diberikan oleh ibu pada meja (F) dan arah gaya gesek (f) terlebih dahulu.

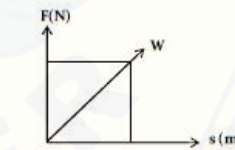
(<http://maruliyanni.blogspot.co.id>)

Diskusikan dengan teman sebangkumu, dan jawablah pertanyaan dibawah ini.

1. Pada kejadian pertama, apa yang menyebabkan meja tidak terdorong? Jelaskan!
2. Pada kejadian pertama, apakah seorang ibu dikatakan melakukan usaha pada meja? Jelaskan!
3. Pada kejadian kedua, apakah seorang ibu dikatakan melakukan usaha pada meja? Jika iya, berapa besar usaha yang dilakukan oleh ibu tersebut?

2. Menghitung Usaha dari Grafik $F-s$

Hubungan usaha dengan gaya dan perpindahan adalah berbanding lurus, artinya semakin besar gaya yang diberikan pada benda dan semakin jauh perpindahan benda, maka semakin besar pula usaha yang dikeluarkan pada benda. Jika digambarkan grafik gaya (F) terhadap posisi benda (s), diperoleh grafik seperti gambar disamping ini!




Gambar 2. Grafik hubungan $W - F$ dan $W - s$

Catatan:


- $W \sim F$ (semakin besar W , semakin besar juga F)
- $W \sim s$ (semakin besar W , semakin besar juga s)

6.7.2 Handout Kedua (Materi Energi)



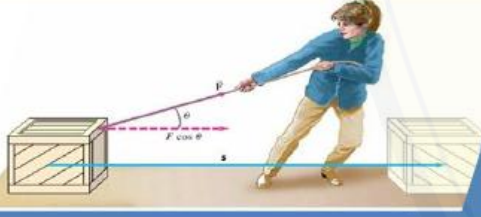
UNIVERSITAS JEMBER

**HANDOUT FISIKA BERBASIS
CONCEPT MAPPING**



USAHA & ENERGI

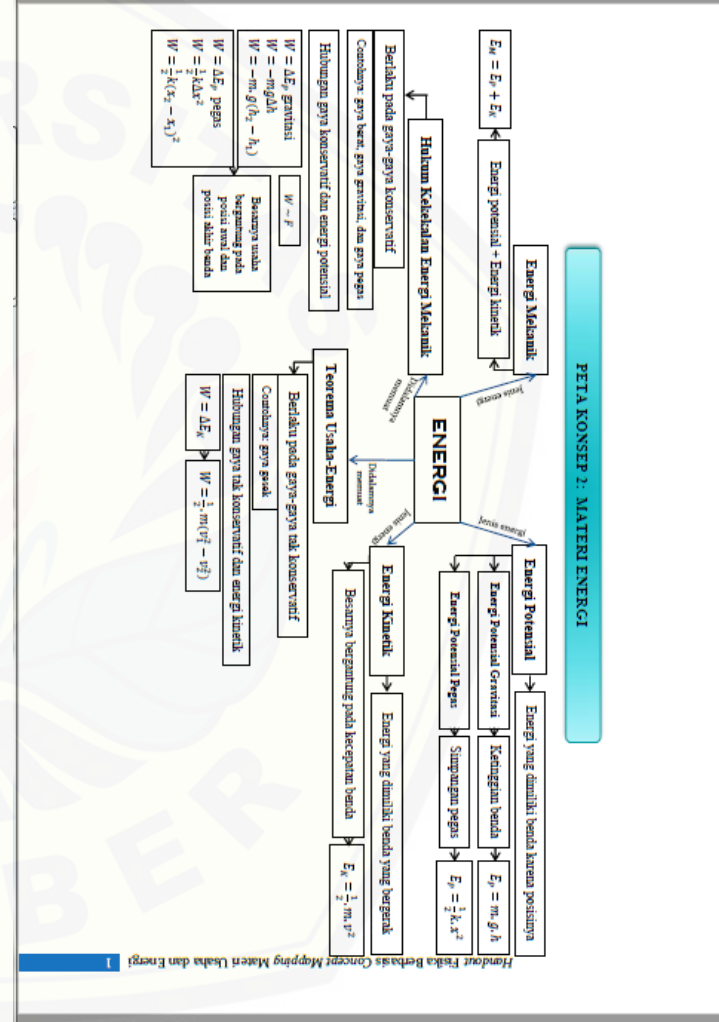
Handout Pertemuan Kedua (Materi Energi)
untuk SMA Kelas X Semester Genap



untuk Kelas

X

Sri Afifah Razitah
Drs. Tripsito Prihandono, M.Si.
Drs. Maryani, N.Pd.



B. ENERGI

Energi merupakan salah satu konsep terpenting di dalam sains, namun tidak terdapat definisi umum yang sederhana untuk energi. Secara sederhana energi didefinisikan sebagai *kemampuan untuk melakukan usaha*. Definisi sederhana ini tidak begitu akurat dan valid untuk semua tipe energi, tetapi definisi ini valid untuk energi mekanik yang akan diuraikan pada bab ini.

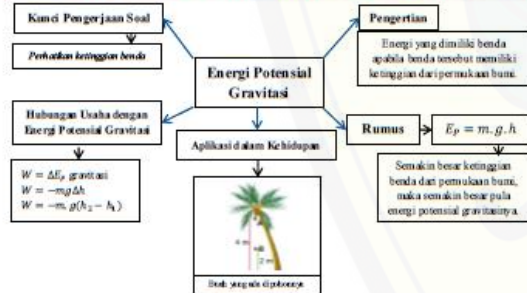
1. Energi Potensial

Energi potensial yaitu energi yang dihasilkan oleh gaya-gaya yang bergantung pada posisi sebuah benda terhadap lingkungannya. Energi potensial dibagi menjadi dua yaitu, energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas. Selanjutnya akan diuraikan di bawah ini.

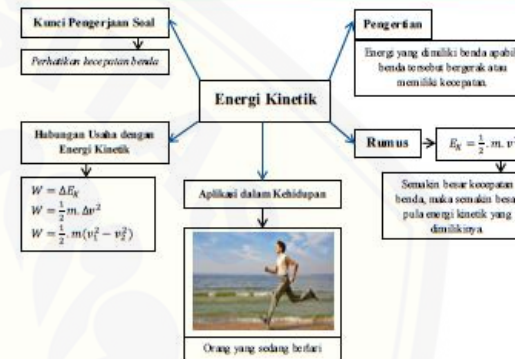
a. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi bergantung pada ketinggian vertikal sebuah benda diatas suatu titik acuan tertentu (misal permukaan tanah), sehingga energi potensial gravitasi pada benda akibat gaya gravitasi bumi didefinisikan sebagai hasil kali berat benda (mg) dengan posisi ketinggian benda (h). Semakin tinggi posisi sebuah benda dari permukaan tanah, semakin besar energi potensial gravitasi yang dimilikinya.

PETA KONSEP 3: ENERGI POTENSIAL GRAVITASI



PETA KONSEP 5: ENERGI KINETIK



Salah satu contoh penerapan energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari adalah orang yang sedang berlari, mobil yang sedang bergerak, dan lain sebagainya. Sebuah mobil dengan massa tertentu sedang bergerak dengan kecepatan tertentu, maka mobil tersebut dikatakan memiliki energi kinetik. Begitu halnya dengan orang yang sedang berlari dengan kecepatan tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap benda bermassa yang bergerak dapat dipastikan memiliki energi kinetik.

Aplikasi Penerapan Konsep

- Sebuah bola dilempar vertikal ke atas. Pada kedudukan manakah:
 - Energi kinetik mencapai minimum?
 - Energi kinetik mencapai maksimum?
- Sebuah mobil melaju dengan kecepatan v , massa mobil itu adalah 500 kg. Berapakah besar energi kinetik yang dimiliki oleh mobil tersebut.



(<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/>)

6.7.3 Handout Ketiga (Hukum Kekekalan Energi Mekanik)

Handout Fisika Berbasis Concept Mapping Materi Usaha dan Energi 1

3. Energi Mekanik

Energi mekanik didefinisikan sebagai jumlah energi kinetik dan energi potensial pada setiap saat, jika tidak terdapat gaya non-konservatif bekerja pada sistem. Secara matematis, energi mekanik dituliskan sebagai berikut:

$$E_M = E_K + E_P$$

Keterangan:
 E_M : Energi mekanik (Joule)
 E_K : Energi kinetik (Joule)
 E_P : Energi potensial (Joule)

Sebelumnya di SMP telah di jelaskan mengenai *hukum kekekalan energi* yang menyatakan bahwa "energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain."
 Dalam sub-bab ini akan dibahas hukum kekekalan energi yang lebih khusus, yaitu hukum kekekalan energi mekanik secara kuantitatif.

PETA KONSEP 6: ENERGI MEKANIK

Handout Fisika Berbasis Concept Mapping Materi Usaha dan Energi 2

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi "Energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal." Secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$E_{M\ akhir} = E_{M\ awal}$$

$$E_{P\ akhir} + E_{K\ akhir} = E_{P\ awal} + E_{K\ awal}$$

Keterangan:
 $E_{M\ akhir}$: Energi mekanik akhir
 $E_{M\ awal}$: Energi mekanik awal
 $E_{P\ akhir}$: Energi potensial akhir
 $E_{P\ awal}$: Energi potensial awal
 $E_{K\ akhir}$: Energi kinetik akhir
 $E_{K\ awal}$: Energi kinetik awal

Prinsip Usaha dan Energi

1. Hubungan Usaha dengan Energi Potensial Gravitasi

Perubahan energi potensial gravitasi sebuah benda yang bergerak dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 adalah sama dengan usaha yang dilakukan gaya luar neto untuk memindahkan benda dari posisi 1 ke posisi 2 tanpa percepatan. Secara sistematis dituliskan sebagai berikut:

$$W = -m \cdot g(h_2 - h_1)$$

$$W = -(m \cdot g h_2 - m \cdot g h_1)$$

$$W = -(E_{p2} - E_{p1})$$

$$W = -\Delta E_p$$

Jadi, perubahan energi potensial gravitasi ketika benda bergerak dari posisi 1 ke posisi 2 adalah sama dengan nilai negatif usaha yang dilakukan oleh gravitasi itu sendiri.

LAMPIRAN 6.8 HANDOUT SEBELUM DAN SESUDAH DI REVISI KE VALIDATOR 2

6.8.1 Penambahan Gambar pada Handout

Handout Fisika Berbasis Concept Mapping Materi Usaha dan Energi 2

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi "Energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal." Secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$E_{M\text{akhir}} = E_{M\text{awal}}$$

$$E_{P\text{ak}} + E_{K\text{ak}} = E_{P\text{aw}} + E_{K\text{aw}}$$

Keterangan:

$E_{M\text{akhir}}$: Energi mekanik akhir
 $E_{M\text{awal}}$: Energi mekanik awal
 $E_{P\text{ak}}$: Energi potensial akhir
 $E_{P\text{aw}}$: Energi potensial awal
 $E_{K\text{ak}}$: Energi kinetik akhir
 $E_{K\text{aw}}$: Energi kinetik awal

Prinsip Usaha dan Energi

1. Hubungan Usaha dengan Energi Potensial Gravitasi

Perubahan energi potensial gravitasi sebuah benda yang bergerak dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 adalah sama dengan usaha yang dilakukan gaya luar neto untuk memindahkan benda dari posisi 1 ke posisi 2 tanpa percepatan. Secara sistematis dituliskan sebagai berikut:

$$W = -m \cdot g(h_2 - h_1)$$

$$W = -(m \cdot gh_2 - m \cdot gh_1)$$

$$W = -(E_{P2} - E_{P1})$$

$$W = -\Delta E_P$$

Jadi, perubahan energi potensial gravitasi ketika benda bergerak dari posisi 1 ke posisi 2 adalah sama dengan nilai negatif usaha yang dilakukan oleh gravitasi itu sendiri.

Sebelum revisi

Handout Fisika Berbasis Concept Mapping Materi Usaha dan Energi 2

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi "Energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal." Secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$EM_1 = EM_2 = EM_3 = \dots \text{tetap}$$

$$E_{P1} + E_{K1} = E_{P2} + E_{K2} = E_{P3} + E_{K3} = \dots \text{tetap}$$

$$E_{M\text{awal}} = E_{M\text{akhir}}$$

$$EM_1 = EM_2$$

$$E_{P1} + E_{K1} = E_{P2} + E_{K2}$$

Keterangan:

$E_{M\text{akhir}}$: Energi mekanik akhir E_{K1} : Energi kinetik awal
 $E_{M\text{awal}}$: Energi mekanik awal E_{K2} : Energi kinetik akhir
 E_{P1} : Energi potensial awal E_{P2} : Energi potensial akhir

Prinsip Usaha dan Energi

1. Hubungan Usaha dengan Energi Potensial Gravitasi

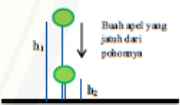
Perubahan energi potensial gravitasi sebuah benda yang bergerak dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 adalah sama dengan usaha yang dilakukan gaya luar neto untuk memindahkan benda dari posisi 1 ke posisi 2 tanpa percepatan. Secara sistematis dituliskan sebagai berikut:

$$W = m \cdot g(h_1 - h_2)$$

$$W = (m \cdot gh_1 - m \cdot gh_2)$$

$$W = (E_{P1} - E_{P2})$$

$$W = \Delta E_P \text{ (sama dengan arah percepatan gravitasi)} \text{ (bers)}$$



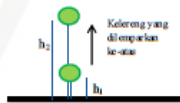
Buah apel yang jatuh dari pokonya

$$W = m \cdot g(h_1 - h_2)$$

$$W = (m \cdot gh_1 - m \cdot gh_2)$$

$$W = (E_{P1} - E_{P2})$$

$$W = -\Delta E_P \text{ (sama dengan arah percepatan gravitasi)} \text{ (bers)}$$



Kelompok yang diempaskan ke-atas

Sesudah revisi

6.8.2 Perbaikan Latihan Soal pada *Handout*

Buku Ajar Fisika Berbasis *Concept Mapping* Materi Usaha dan Energi 23

LATIHAN SOAL

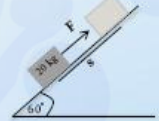
1. Mengapa kita merasa sakit ketika badan kita kejatuhan mangga dari tangkainya? Jelaskan.
2. Sebuah balok ditarik gaya sebesar 40 Newton yang membentuk sudut 60° terhadap arah horizontal. Jika balok bergeser sejauh 8 m, hitunglah berapa usaha yang dilakukan pada balok tersebut
3. Sebuah mangga jatuh dari ketinggian 5 m dari permukaan tanah. Jika massa mangga 0.3 kg dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besar energi potensial yang dimiliki mangga tersebut?
4. Jika sebuah benda yang bermassa 2 kg bergerak dengan energi kinetik sebesar 16 joule, hitunglah besar kecepatan benda tersebut.
5. Sebuah benda yang massanya 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 15 meter di atas tanah, gravitasi di daerah tersebut adalah 10 m/s^2 . Tentukan besar usaha yang dilakukan gaya berat sampai saat benda menyentuh tanah.
6. Sebuah benda dengan massa 3 kg, dilemparkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal 40 m/s. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besarnya energi potensial gravitasi benda saat ketinggian benda mencapai titik maksimum.
7. Sebuah benda yang massanya 0,1 kg jatuh bebas vertikal dari ketinggian 2 m ke hamparan pasir. Jika benda itu masuk sedalam 2 cm sebelum berhenti, tentukan gaya rata-rata yang dilakukan pasir untuk menghambat benda.

Sebelum revisi


Handout Fisika Berbasis *Concept Mapping* Materi Usaha dan Energi 8

LATIHAN SOAL

1. Mengapa kita merasa sakit ketika badan kita kejatuhan mangga dari tangkainya? Jelaskan.
2. Sebuah balok ditarik oleh gaya sebesar 40 Newton yang membentuk sudut 60° terhadap arah horizontal. Jika balok bergeser sejauh 8 m, hitunglah berapa usaha yang dilakukan pada balok tersebut.
3. Perhatikan gambar dibawah ini, balok yang bermassa 20 kg ditarik di atas bidang miring yang licin dengan gaya sebesar 180 N.
Kemudian balok bergerak keatas sejauh 30 cm. Tentukan usaha total pada balok tersebut?



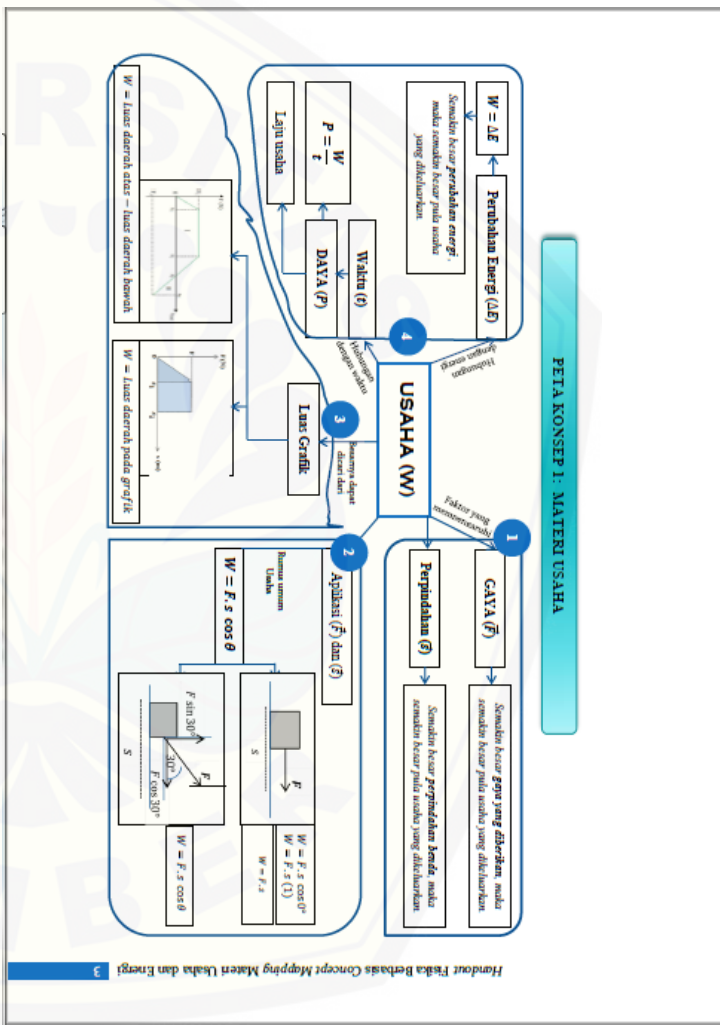
4. Sebuah bola dilempar vertikal ke atas. Pada kedudukan manakah:
 - (a) Energi kinetik mencapai minimum?
 - (b) Energi kinetik mencapai maksimum?
5. Tentukan usaha yang dilakukan untuk memindahkan sebuah benda melalui permukaan licin (gesekan dapat diabaikan) untuk lintasan seperti gambar (a) dan gambar (b).



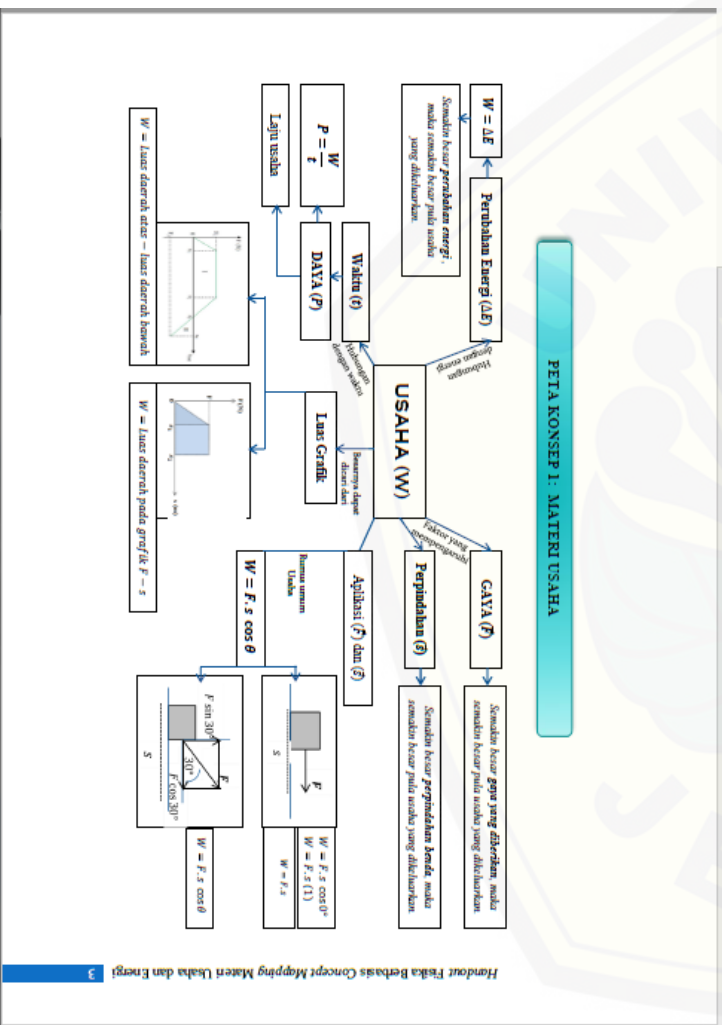
6. Sebuah benda dengan massa 3 kg, dilemparkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal 40 m/s. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan besarnya energi potensial gravitasi benda saat ketinggian benda mencapai titik maksimum?

Sesudah revisi

LAMPIRAN 6.9 REVISI *HANDOUT* UNTUK MENGATASI KEBINGUNGAN SISWA PADA KELAS UJI COBA AWAL




Sesudah revisi



Sebelum revisi

LAMPIRAN 6.10 SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor 0 1 9 8 1 N25.1.5/LT/2017 09 JAN 2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember
di Jember

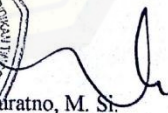
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama : Siti Afiqah Raziqiyah
NIM : 140210102073
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang “Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember” di sekolah yang saudara pimpin.


Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Prof. Dr. Suratno, M. St.
NIP.19670625 199203 1 003



LAMPIRAN 6.11 SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

 SMA MUH 3	MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER NPSN: 20523799 TERAKREDITASI A Jl. Mastrip No.3 ☎0331-335127 📠 (0331) 325 316 Jember Kp. 68126 Web : www.smamuh3jbr.sch.id	
--	---	---

SURAT KETERANGAN
Nomor : 301 / SKT / III.4.A / AU / F / 2018

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember,

Nama	: Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si
NUPTK	: 5355749651200013
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit kerja	: SMA Muhammadiyah 3 Jember
Alamat	: Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember


Menerangkan bahwa :

Nama	: Siti Afiqah Raziqiyah
NIM	: 140210102073
Fak/Univ	: FKIP, Pendidikan MIPA Pendidikan Fisika Universitas Jember
Judul Penelitian	: “ Pengembangan Handout Fisika Berbasis Concept Mapping pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal : 20 Februari – 21 Maret 2018 di SMA Muhammadiyah 3 Jember.
 Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 5 April 2018

Kepala Sekolah,



Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si
 NUPTK. 5355749651200013

LAMPIRAN 6.12 DOKUMENTASI

6.12.1 Pretest



6.12.2 Pertemuan 1



6.12.3 Pertemuan 2



6.12.4 Pertemuan 3



6.12.5 Pertemuan 4



6.12.6 Posttest

